



BACHELORARBEIT

Herr
Michael Schwach

**Auswirkungen der Energie-
wende auf die Metall- und
Elektroindustrie am Beispiel
der Alstom Power GmbH mit
Fokus auf Finanzen und Wirt-
schaftlichkeit**

2013

BACHELORARBEIT

Auswirkungen der Energie- wende auf die Metall- und Elektroindustrie am Beispiel der Alstom Power GmbH mit Fokus auf Finanzen und Wirt- schaftlichkeit

Autor:
Herr Michael Schwach

Studiengang:
Business Management

Seminargruppe:
BM10w2-B

Erstprüfer:
Prof. Dr. rer. oec. Volker Tolkmitt

Zweitprüfer:
Dipl.-Fachwirt Edmund Jung

BACHELOR THESIS

Impacts of the turnaround in energy policy on the metal- and electrical industry using the example of Alstom Power GmbH with focus on finance and economics

author:

Mr. Michael Schwach

course of studies:

Business Management

seminar group:

BM10w2-B

first examiner:

Prof. Dr. rer. oec. Volker Tolkmitt

second examiner:

Dipl.-Fachwirt Edmund Jung

Bibliografische Angaben

Nachname, Vorname: Schwach, Michael

Auswirkungen der Energiewende auf die Metall- und Elektroindustrie am Beispiel der Alstom Power GmbH mit Fokus auf Finanzen und Wirtschaftlichkeit

Impacts of the turnaround in energy policy on the metal- and electric industries using the example of Alstom Power GmbH with focus on finance and economics

60 Seiten, Hochschule Mittweida, University of Applied Sciences,
Fakultät Medien, Bachelorarbeit, 2013

Abstract

Diese Bachelorarbeit beschäftigt sich mit dem Thema der Energiewende in Deutschland. Sie beleuchtet die Begrifflichkeiten, die im Rahmen der Energiewende fallen und welche Meilensteine den Entschluss der Durchführung beeinflusst haben. Es wird die aktuelle Situation, die global und national in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft herrscht, betrachtet. Darauf aufbauend werden die zukünftigen Entwicklungen, die durch die Wende hervorgerufen werden könnten, beäugt. Abschließend wird die Arbeit eine praxisbezogene Analyse am Alstom-Konzern ausführen und Einflüsse und Maßnahmen auf die Gruppe darstellen.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-------------|
| Inhaltsverzeichnis | V |
| Abkürzungsverzeichnis | VII |
| Abbildungsverzeichnis | VIII |
| 1 Kritische Betrachtung der Energiewende | 1 |
| 2 Die Energiewende | 3 |
| 2.1 Begriffserklärung und Geschichte | 3 |
| 2.1.1 Begriff des CO ₂ -Fußabdrucks | 4 |
| 2.1.2 Begriff der Nachhaltigkeit | 6 |
| 2.2 Meilensteine der Entwicklung | 8 |
| 2.2.1 Kyoto Protokoll | 8 |
| 2.2.2 Fukushima | 12 |
| 2.2.3 Das Erneuerbare-Energie Gesetz | 14 |
| 2.2.4 Kernenergieausstieg in Deutschland | 15 |
| 3 Status Quo | 17 |
| 3.1 Globale Ausgangssituation | 17 |
| 3.2 Nationale Ausgangssituation | 20 |
| 3.2.1 Zielmarke 2050 | 20 |
| 3.2.2 Soziale Lage | 21 |
| 3.2.3 Status Quo der Energiekonzerne | 24 |
| 4 Resultierende Entwicklung | 26 |
| 4.1 Finanziell | 26 |
| 4.1.1 Privathaushalte | 27 |
| 4.1.2 Gewerbe | 28 |
| 4.2 Forschung | 34 |
| 4.3 Infrastruktur | 37 |
| 5 Alstom | 40 |
| 5.1 Unternehmensvorstellung | 40 |
| 5.2 Derzeitige Situation | 41 |
| 5.3 Rolle | 44 |
| 5.4 Alstom hilft den Weg in die Zukunft zu bahnen | 46 |
| 5.4.1 Wende mit Wind | 47 |
| 5.4.2 Hochspannung: den Weg Bahnen | 48 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 5.4.3 | Konventionelle Brennstoffe zur Sicherung der Energiewende .. | 49 |
| 5.4.4 | Leise, sauber und schnell – Die Züge der Zukunft | 51 |
| 6 | Herausforderungen und Bewertung der Energiewende | 53 |
| | Literaturverzeichnis | 56 |
| | Eigenständigkeitserklärung | 60 |

Abkürzungsverzeichnis

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

BMWI – Bundesministerium für Wirtschaft und Industrie

Dena – Deutsche Energie-Agentur

EEG - Erneuerbare-Energien-Gesetz

EPC - Engineering, Procurement and Construction

HGÜ – Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung

IAB – Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung

INES - International Nuclear and Radiological Event Scale

JI- Joint Implementation

QELRO - Quantified Emission Limitation and Reduction Objective

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: CO ₂ Fußabdruck nach Ländern unterteilt. Stand: 2011 | 5 |
| Abbildung 2: Vergleich von starker, schwacher und ausgewogener Nachhaltigkeit | 7 |
| Abbildung 3: Vergleich der Emissionen pro m ² innerhalb der EU 1990/2008 | 8 |
| Abbildung 4: Mechanismen und Instrumente des Kyoto Protokolls | 10 |
| Abbildung 5: INES Bewertungsskala | 13 |
| Abbildung 6: Strommix Deutschland Stand: 1.11.2012 | 16 |
| Abbildung 7: Geschätzter Anteil erneuerbarer Energien am globalen Stromverbrauch 2011 | 18 |
| Abbildung 8: An Atlas of pollution: the world in carbon dioxide emissions | 19 |
| Abbildung 9: Anteile an der Stromerzeugung in Deutschland | 21 |
| Abbildung 10: Gewinner und Verlierer der Energiewende | 23 |
| Abbildung 11: Ökonomische Kenngrößen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien (EE) in Deutschland | 26 |
| Abbildung 12: Energiepreise - Jahresrückblick und Prognose | 28 |
| Abbildung 13: Direkte Folgen der Energiewende für einzelne Branchen | 29 |
| Abbildung 14: Einfluss der Energiewende auf den Standort Deutschland | 30 |
| Abbildung 15: Geschäftschancen für die Industrie durch die Energiewende | 32 |
| Abbildung 16: Schema eines künftigen Fusionskraftwerks | 35 |
| Abbildung 17: Fördersummen der Bundesrepublik zur Energieforschung | 37 |
| Abbildung 18: Geplanter Netzausbau in Deutschland | 39 |
| Abbildung 19: Unterteilung der Aktivitäten von Alstom | 40 |
| Abbildung 20: Gruppenüberspannende Kennzahlen des Geschäftsjahres 12/13 | 42 |
| Abbildung 21: Jahresabschlusszahlen des Renewable Power Sektors von Alstom | 46 |
| Abbildung 22: Leistung von Alstom produzierten Windkraftanlagen | 48 |
| Abbildung 23: Skizze zum Aufbau einer GT26 Gasturbine | 50 |

1 Kritische Betrachtung der Energiewende

„Viele Länder der Welt schauen jetzt auf uns und fragen sich, schaffen die das.“
[Merkel 2013]

Diese Frage hinsichtlich der Energiewende stellen sich mittlerweile auch Bürger, Gewerbetreibende und Unternehmen der Bundesrepublik Deutschland.

In der folgenden wissenschaftlichen Arbeit „Auswirkungen der Energiewende auf die Metall- und Elektroindustrie am Beispiel der Alstom Power GmbH mit Fokus auf Finanzen und Wirtschaftlichkeit“ soll gezeigt werden wie sich ausgehend von der aktuellen Situation die Energiewende in Zukunft entfaltet.

Die Bundesregierung ist der Auffassung, dass eine Energiewende in Deutschland benötigt wird und geht mit weltweiter Vorbildfunktion im Wandel der Energieerzeugung voraus.

Nach einer jahrelangen Diskussionsphase um den Ausstieg aus der Atomenergie in Deutschland, wurde mit der nuklearen Havarie im Kernkraftwerk Fukushima Daiichi im Jahr 2011 die Entscheidung zum Ausstieg aus der atomaren Energiegewinnung in der Bundesrepublik bis 2020 gefällt. Im gleichen Zug, umrahmt durch die verbindlichen Emissionsreduktionen, die im Kyoto-Protokoll, ratifiziert im Jahr 2005, festgelegt wurden, ist bis 2050 die weitest gehende Substitution fossiler Kraftwerke, wie Gas- und Kohlekraftwerke, mit Energieproduktionsstätten aus regenerativen Ressourcen begründet.

Die Thesis wird dabei die verschiedenen Begrifflichkeiten, wie beispielsweise das Thema der Nachhaltigkeit und des CO₂-Fußabdrucks, klären und abhandeln durch welche politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Ereignisse sich der Entschluss zur Notwendigkeit eines Energiewandels gebildet hat.

Als nächsten Schritt wird erläutert, in welcher Ausgangssituation man sich derzeit global und national in Deutschland befindet, welche politischen Entscheidungen, wie die Zielmarke 2050, gefällt wurden und wie sich die Haltung von Wirtschaft, Unternehmen und Bürgern gegenüber der Energiewende und ihren Implikationen darstellt.

Möglichst akkurat versucht der Verfasser im nächsten Abschnitt die sich bildenden Resultate eines Fortschreitens der Energiewende widerzuspiegeln. Die potentielle Entwicklung wird im Hinblick auf die Aspekte der Finanzlage im Gewerbe- und Privatbereich betrachtet. Es werden des Weiteren die nötigen Forschungsmaßnahmen, die erforderlich sind um eine erfolgreiche Energiewende zu gewährleisten aufgezeigt. Die

Gesichtspunkte der überholungsbedürftigen Netzinfrastruktur werden ebenfalls eingehend beleuchtet. Anschaulich gemacht werden die erarbeiteten Annahmen durch Studien, Umfragen und Berichten aus Politik und Wirtschaft.

Als praktisches Beispiel zieht sich der Autor die Tätigkeiten des Alstom Konzerns hinzu. Alstom ist als Industrieunternehmen, das Dienstleistungen und Produkte in den Bereichen Stromerzeugung, Vernetzung und Transport anbietet nach der Auffassung des Autors in einer besonderen Position und wird neben Betrieben ähnlicher Art eine zentrale Rolle im Fortschritt der Energiewende spielen. Besonderes Augenmerk legt der Verfasser dabei auf die durch Alstom festgelegten Zukunftsanstrengungen, die im Rahmen des Energiewandels getätigt werden.

Zum Abschluss wird der Verfasser ein Fazit ziehen, und die in der Thesis behandelten Thematiken bewerten.

2 Die Energiewende

2.1 Begriffserklärung und Geschichte

Der Begriff der Energiewende meint den “energiepolitische[r]n Paradigmenwechsel [...] dabei sollen künftig die erneuerbaren Energien die Hauptlast der Stromerzeugung tragen.” [Acatech 2012, 4]. Das Wort Energiewende hat mittlerweile neben Begriffen wie Schadenfreude oder Kindergarten seinen Weg in den englischen Sprachgebrauch gefunden. „Selbst die New York Times und der Economist benutzen es mittlerweile, wenn von Deutschlands historischem Plan die Rede ist, auf eine grüne, von erneuerbaren, nichtnuklearen Energiequellen gespeiste Wirtschaft umzustellen.“ [Hockenos 2012, 1].

Jedoch ist nicht nur der sprachliche Gebrauch, sondern auch der Grundgedanke und Leitfaden nicht nach Deutschland sondern tatsächlich Amerika zurückzuverfolgen.

In den 1970er Jahren begründete der amerikanische Wissenschaftler Amory Lovins den Begriff eines „Soft Energy Path“; den Pfad von einer Energieversorgung basierend auf nuklearen und fossilen Brennstoffen zur Versorgung durch effiziente und erneuerbare Energieressourcen. Diese Bewegung, losgebrochen durch Alternativenenergie-Pionier Lovins, fand schnell auch in deutschen Antiatomkreisen Anklang. [vgl. Hockenos 2012, 1] „Das Resultat war der Band Energie-Wende. Wachstum und Wohlstand ohne Erdöl und Uran, der 1980 als ein Bericht des Freiburger Öko-Instituts vorgelegt wurde.“ [Hockenos 2012, 1]

Zwar befanden sich die Gedanken damals noch in Kinderschuhen und wurden größtenteils als Humbug abgetan, jedoch konnte damit nichtsdestotrotz ein Grundgedanke gelegt werden. Vor allem heute anerkannte Methoden wie Photovoltaik und Windanlagen, die in Amerika damals kaum angenommen wurden, fanden erfolgreich ihren Weg nach Deutschland. [vgl. Hockenos 2012, 1]

Mehr als 30 Jahre dauerte es bis sich ein Politiker, der keiner linken, antikonservativen oder antikapitalistischen Partei angehörte, nämlich ein CDU Minister, für diese Art der Politik einsetzte. Auch wenn das Thema weiterhin stigmatisiert ist als „Traum von Liebhabern grüner Utopien“, so ist ein umweltverträgliches Wachstum heute mehr als nur erreichbar. Langfristig gesehen ist eine Verfolgung dieser Politik eine Bereicherung für Wirtschaft und Umwelt. [vgl. Kemfert 2013, 30]

„Im Juni 1993 unkten die deutschen Stromkonzerne in Zeitungsartikeln: „Sonne, Wasser oder Wind können auch langfristig nicht mehr als vier Prozent unseres Strombe-

darfs decken“ Keine zehn Jahr später wird in Deutschland bereits ein Viertel des Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energie gedeckt.“ [Fücks 2013, 265]

2.1.1 Begriff des CO₂-Fußabdrucks

Spricht man vom CO₂-Fußabdruck (carbon footprint) oder von der CO₂-Bilanz so spricht man von den Emissionen, die ein Mensch oder Unternehmen, direkt und indirekt, über einen bestimmten Zeitraum herbeiführt. Je größer dieser Abdruck desto mehr Emissionen werden abgegeben. Ein kleiner Abdruck zeugt also von Klimafreundlichkeit. In die persönliche Bilanz eines Menschen spielen Faktoren wie Stromverbrauch, Transport, Konsumverhalten et cetera hinein. Im Fall von Unternehmen werden meist die Emissionen, die ein bestimmtes Produkt verursacht betrachtet. Man spricht dann vom Product Carbon Footprint. Dabei werden die einzelnen Schritte der Wertschöpfungskette eines Produktes, von Materialbeschaffung über Produktion und Transport bis zu Gebrauch und Entsorgung, betrachtet und ausgewertet. [vgl. CO₂ Fußabdruck 2013, 1]

Der gesamte „Fußabdruck“, der durch die Menschen in Form von Emissionen auf der Erde zurückgelassen wird, wird also durch 3 Größen beeinflusst: Bevölkerungsgröße, Verbrauchshöhe und technologischem Stand. Eine Verbesserung, also Verringerung, des Abdrucks kann folglich aus diesen Maßnahmen resultieren:

Verringerung der Bevölkerung: ethisch nicht vertretbar, da es den Menschen als Schädling deklariert.

Verringerung des Verbrauchs: Nur bedingt möglich, da nur in Wohlstandsländern durchführbar, außerdem zu unerheblich um spürbar etwas in der Zielsetzung zu erreichen.

Innovation in der Technologie: aus oben genannten Gründen der sinnvollsten Ansatz und damit Fokus und Kernbestandteil der Energiewende. [vgl. Fücks 2013, 154]

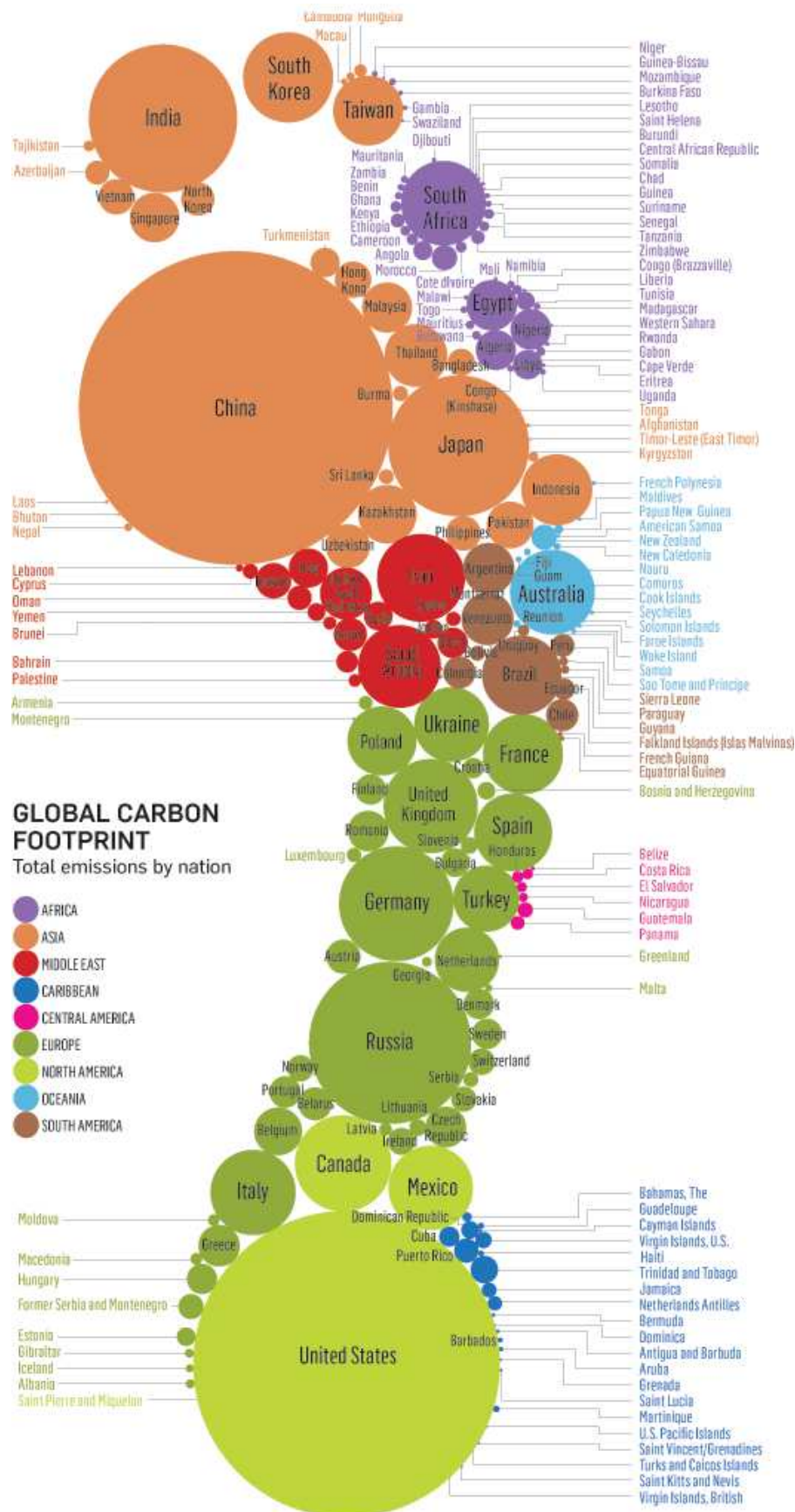


Abbildung 1: CO2 Fußabdruck nach Ländern unterteilt. Stand: 2011

Quelle: <http://www.stanfordkaystudio.com/information.html>

2.1.2 Begriff der Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit meint eine Entwicklung, die auf Dauer bestehen kann. Demnach ein zukunftsfähiges und funktionierendes soziales, ökologisches und ökonomisches Gerüst erlaubt. Damit sind auch die 3 Grundaspekte der Nachhaltigkeit aufgezeigt: Soziales, Ökologie und Ökonomie. Diese Gesichtspunkte bleiben bei der Definition von Nachhaltigkeit im Allgemeinen unverändert, was jedoch modifiziert wird ist die jeweilige Gewichtung, die den einzelnen Facetten zugeschrieben wird.

Bei der Klassifizierung diverser Nachhaltigkeitsmodelle wird zwischen starker und schwacher Nachhaltigkeit differenziert.

Modelle die unter schwacher Nachhaltigkeit eingeordnet werden, gehen davon aus, dass natürliche Ressourcen durch Human- und Sachkapital substituiert werden können, solange die Summe dieser Aspekte gleichbleibt oder steigt. Auch dem Laien sollte dabei bewusst sein, dass natürliche Ressourcen den einzigen Gesichtspunkt darstellen, der nicht oder nur schwer wiederhergestellt werden kann.

Modellformen die unter starke Nachhaltigkeit fallen, belegen den Aspekt der Ökologie mit dem größten Wert, da er die Grundlage für die anderen Bausteine darstellt. Selbst in dieser Form der Nachhaltigkeit ist Austauschbarkeit wiederzufinden, jedoch nur zwischen Human- und Sachkapital oder unter verschiedenen natürlichen Ressourcen. Folgt man dem einen Modell der starken Nachhaltigkeit so dürften ausschließlich wiederherstellbare Ressourcen genutzt werden, was derzeit in der Praxis nicht umsetzbar ist.

Der Verfasser ist daher der Meinung, dass die Beschreitung eines Mittelwegs die plausibelste Methode darstellt. [vgl. Starke und schwache Nachhaltigkeit 2013]

| schwache Nachhaltigkeit | ausgewogene Nachhaltigkeit | starke Nachhaltigkeit |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • rein anthropozentrisch | <ul style="list-style-type: none"> • „öko-anthropozentrisch“ | <ul style="list-style-type: none"> • ökozentrisch |
| <ul style="list-style-type: none"> • Harmonie zwischen Wachstum und Umwelt | <ul style="list-style-type: none"> • „positive Wohlstands-wende“ durch Umweltpolitik möglich | <ul style="list-style-type: none"> • Konflikt zwischen Wachstum und Umwelt |
| <ul style="list-style-type: none"> • Naturkapital voll substituierbar | <ul style="list-style-type: none"> • Naturkapital teilweise substituierbar | <ul style="list-style-type: none"> • Naturkapital nicht substituierbar |
| <ul style="list-style-type: none"> • pro Wachstum (mit moderater Umweltpolitik) | <ul style="list-style-type: none"> • pro umweltfreundliches/nachhaltiges Wachstum | <ul style="list-style-type: none"> • nachhaltiges Wachstum nicht möglich |
| <ul style="list-style-type: none"> • Strategie: Effizienz durch Technik, Wachstum und Markt | <ul style="list-style-type: none"> • Strategie: ökologisches Konsummuster & Effizienz durch Technik, Politik und Markt | <ul style="list-style-type: none"> • Strategie: Wachstumsstop, Verzicht & Effizienz durch Individuum und Politik |
| <ul style="list-style-type: none"> • konventionelle Kosten-Nutzen-Analyse | <ul style="list-style-type: none"> • ökologisch erweiterte Kosten-Nutzen-Analyse | <ul style="list-style-type: none"> • kontra Kosten-Nutzen-Analyse |
| <ul style="list-style-type: none"> • Vertreter: neoklassische Ökonomen (Wachstumsoptimisten) | <ul style="list-style-type: none"> • Vertreter: u.a. Sozialwissenschaftler (Wachstumsoptimierer) | <ul style="list-style-type: none"> • Vertreter: Ökologische Ökonomen, Ökologen (Wachstumspessimisten) |

Abbildung 2: Vergleich von starker, schwacher und ausgewogener Nachhaltigkeit
 Quelle: http://www.nachhaltigkeit.info/artikel/schwache_vs_starke_nachhaltigkeit_1687.htm

2.2 Meilensteine der Entwicklung

2.2.1 Kyoto Protokoll

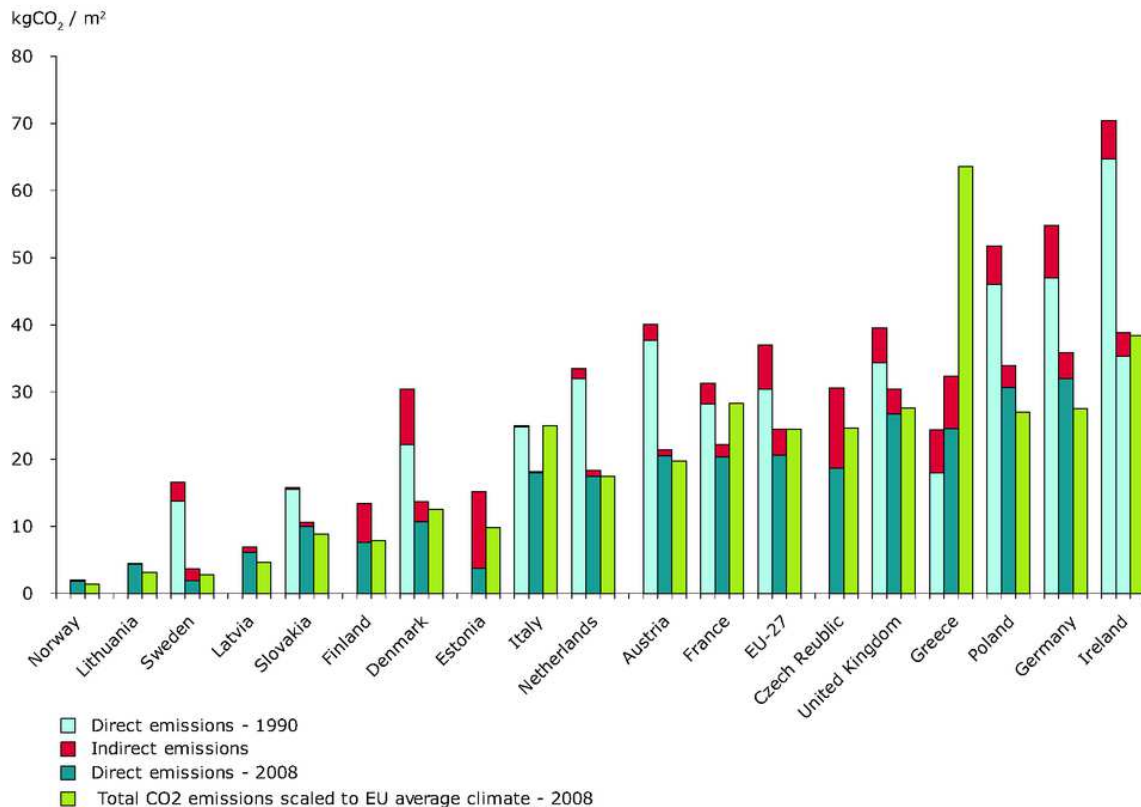


Abbildung 3: Vergleich der Emissionen pro m² innerhalb der EU 1990/2008

Quelle: http://www2.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/co2-emissions-per-m2-for-1/image_xlarge

„Auf der 3. Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention in Kyoto 1997 (COP 3) hatten die Vertragsstaaten das sogenannte "Kyoto-Protokoll" verabschiedet.“ [BMU 2013]

Das Protokoll verpflichtete die Industriestaaten zur Emissionssenkung der 6 Haupttreibhausgase unter denen sich unter Anderem Kohlendioxid (CO₂) und Methan (CH₄) wiederfinden. Die Werte der abgegebenen Treibhausgase sollten dabei in der Periode von 2008-2012 um mindestens 5% unter das Level von 1990 sinken. Die diversen Staaten akzeptierten seinerzeit unterschiedliche Prozentsätze. Deutschland hat im Konsortium der EU-Mitgliedsstaaten, die eine Gemeinsenkung von 8% beschlossen, mit einer Minderung von 21% den größten Anteil inne. Genauere Details zur Implementierung wurden zu diesem Zeitpunkt noch nicht festgehalten, jedoch in darauffolgenden

Konferenzen verhandelt. Im Jahr 2001, nachdem die Debatten mit dem Ausstieg der frisch gewählten US-Regierung einen Rückschritt taten, wurde im November in Marrakesch ein Großteil der Entscheidungen gefällt und so kam die Bildung des Protokolls zu einem Abschluss. Damit wurden die Regularien zur erfolgreichen Realisierung festgehalten.

Wege zur Senkung der Treibhausgas-Bilanz sind in den so genannten Kyoto-Mechanismen vorgeschrieben. Außerdem ist es im Protokoll erlaubt „Senken“ in die Bilanz aufzunehmen. Senken sind natürliche Gebiete, die Kohlenstoff aufnehmen und an sich binden, dazu gehören beispielsweise Wälder, Böden und Gewässer. Beeinflussbar ist diese Speicherkapazität durch landwirtschaftliche Anstrengungen wie Aufforstung. Das Manko bei der Anrechnung dieser Senken ist jedoch, dass es schwer messbar und nachweisbar ist, ob Aktivitäten speziell zur Verbesserung des Klimas getätigt werden. Erschwerend kommt hinzu, dass durch den Dünge-Effekt des Klimawandels ein automatischer Wachstumsprozess der Senken angestoßen wurde, ohne gezielte Schritte dazu einzuleiten. Die generöse Anrechnung von Senken könnte zusätzlich dazu führen, dass große Staaten wie Kanada und Russland ihre Treibhausabgabe nach dem Kyoto-Protokoll sogar steigern können ohne weitere Mühen vorzubringen.

Die oben genannten Kyoto-Mechanismen beinhalten 3 Unterstützungsweisen, die die Staaten bei der Erreichung der festgehaltenen Ziele fördern sollen. Sie erlauben den Industriestaaten einen Teil der Minderungspflicht im Ausland zu leisten. [vgl. BMU 2013, 1]

Diese 3 Mechanismen sind:

Emissionshandel

Liegen die Emissionen eines der Industriestaaten unter dem im Kyoto-Protokoll angesteuerten Wert, so ist es dem Land möglich restliche Emissionsrechte in Form von Lizenzen an Staaten, die ihr Ziel nicht erreicht haben, zu veräußern. Das Abnehmerland ist dann in der Lage diese Lizenzen als eigene Reduzierung anzurechnen. Der Wert dieser Lizenzen wird vom Markt bestimmt, sie werden international meistbietend abgegeben. Ist der Preis der Lizenzen jedoch gering, was während starkem Angebot geschieht, so werden Staaten eher dazu neigen Emissions-Befugnisse zu erstehen anstatt sie tatsächlich zu reduzieren. Dieses Problem trat vor allem auf, da Russland

und die Ukraine seit 1990 einen schweren Wirtschaftseinbruch erlitten und sich so der Ausstoß der Treibhausgase ohne spezielle Maßnahmen verringerte.

Joint Implementation

Der Mechanismus Joint Implementation (Im Folgenden: JI) ist bezogen auf Projekte, die in Kooperation zweier Kyoto-Staaten ausgeführt werden. Finanziert oder exekutiert einer der Mitgliedstaaten ein Projekt einem zweiten Mitgliedsstaat, so kann er sich die entstehenden Reduktionen in Form von „Emission Reduction Units“ gutschreiben lassen.

Clean Development Mechanism

Clean Development Mechanism (Im Folgenden: CDM) basiert wie Joint Implementation auf Projekten, die von Mitgliedsstaaten finanziert oder durchgeführt werden. Der grundlegende Unterschied zur JI besteht darin, dass der Partnerstaat ein Entwicklungsland ist und somit kein Teil des Kyoto-Protokolls ist. Das Ziel dieses Mechanismus ist es, durch Beihilfe und Wissensübertragung bereits bei der industriellen Entwicklung dieser Staaten den richtigen Weg einzuschlagen. Wie bei JI wird dem durchführenden Staat die Emissionsreduktion gutgeschrieben. [vgl. BMU 2010]

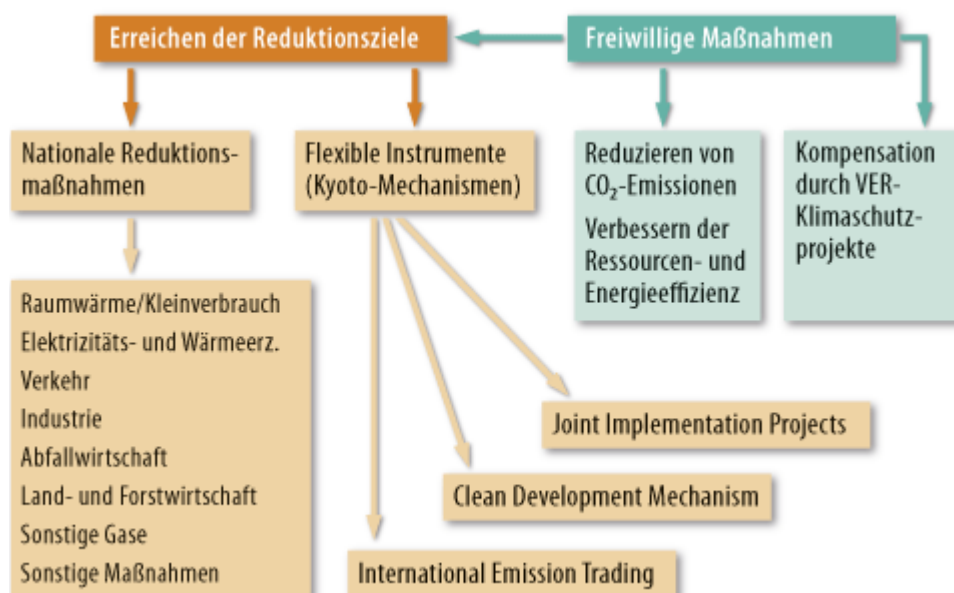


Abbildung 4: Mechanismen und Instrumente des Kyoto Protokolls
URL: <http://www.klima-druck.de/massnahmen-zur-reduzierung-von-co2-emissionen.php>

Um die Kyoto-Mechanismen nutzen zu dürfen, müssen Staaten:

- das Kyoto-Protokoll ratifiziert haben
- selbst Emissionsreduktionsziele auf sich genommen haben, also Annex B Staaten sein
- ein nationales Emissionsbudget errechnet und ein nationales System zur Datenerfassung für die Erstellung von Treibhausgas-Inventaren und für die Transaktionen von Emissionsrechten etabliert haben

[BMU 2010, 1]

Zum Inkrafttreten des Protokolls mussten 2 Kriterien erfüllt werden:

Zum einen mussten mindestens 55 Staaten das Protokoll ratifizieren und diese Staaten mussten mindestens 55% der Emissionen der Industrieländer im Jahre 1990 in sich vereinen.

Darüber hinaus - um letzteres Kriterium zu erfüllen - mussten aufgrund des Emissionsanteils die USA (35% Emissionsanteil) oder Russland (16% Emissionsanteil) das Protokoll ratifizieren, um die 55% Grenze überhaupt erreichbar zu machen. Dies wurde mit Russlands Beitritt im November 2004 ermöglicht.

Tatsächlich wirksam wurde das Kyoto-Protokoll am 16.02.2005.

Mittlerweile haben 191 Länder das Protokoll ratifiziert. Die USA bleiben weiterhin der einzige Industriestaat, der das Abkommen ablehnt. Außerdem trat Kanada 2013 wieder aus.

In der 1. Periode des Protokolls, die von 2008-2012 ging, konnte Deutschland das Ziel einer Reduktion der Emissionen von 21% um 4% übertreffen. Die 27 EU-Mitgliedsländer konnten die Emissionen im Schnitt um 15,5% senken. Hingegen im Gesamtblick auf alle Mitgliedsstaaten kam es lediglich zu einer Reduktion von 6,1%. Weltweit jedoch wuchs der Ausstoß um 24%, vor allem durch Industriestaaten wie China und Indien. Dies beweist, dass im Hinblick auf den Klimawandel global an einem Strang gezogen werden muss. [BMU 2013]

Zur 2. Verpflichtungsperiode des Protokolls (2013-2020) wurden auf der Klimakonferenz in Katar einige Änderungen vorgenommen. Außerdem wurde es so formuliert, dass es in der Übergangsphase zu den Verhandlungen im Jahr 2020 weiterhin wirk-

sam ist. Mit dem Ausstieg von Neuseeland, Japan und Russland zu dieser 2. Periode vereinen die Mitgliedsstaaten nicht einmal 15% des weltweiten Treibhausgasausstoßes auf sich. Allerdings hat sich die EU ein Quantified Emission Limitation and Reduction Objective (Im Folgenden: QELRO) von 80% vorgenommen. Was einer internationalen Durchschnittsreduktion von 20% gegenüber 1990 entspricht. [BMU 2013, 1]

2.2.2 Fukushima

„Am 11. März 2011 um 14:46 Uhr Ortszeit erschütterte ein Erdbeben der Stärke 9,0 (Richterskala) den Norden der japanischen Hauptinsel Honshu. Wenig später erreichte ein Tsunami die nördliche Ostküste der Insel, der katastrophale Auswirkungen für die Menschen der Region hatte.“ [Bundesamt für Strahlenschutz 2013, 1]

Als Resultat dieses Naturdesasters ging die Anbindung des Kernkraftwerks Fukushima Daiichi an das öffentliche Stromnetz verloren. Die möglichen Auswirkungen einer atomaren Kettenreaktion in den Blöcken 1-3 konnten vorerst durch eine Schnellabschaltung verhindert werden. Jedoch resultierten die Auswirkungen des Tsunami im Ausfall der Notstromaggregate der Reaktorblöcke 1-4, womit auch die erforderliche Kühlung in den Kernen und Lagerbecken ausfiel. Um schwere Schäden in den Reaktoren 5 und 6 zu vermeiden, konnte glücklicherweise einer der Notstromdieselgeneratoren wechselseitig zur Kühlung genutzt werden. Der erfolgte Wegfall der Sicherheitssysteme in den Reaktoren 1 (direkter Ausfall), 2 (Ausfall nach 3 Tagen) und 3 (Ausfall nach 2 Tagen) hatte die gefürchtete Kernschmelze zur Folge, nachdem die Kühlung durch Süß- und Meerwasser erst zu spät eingesetzt werden konnte. Nach Einschätzungen der japanischen Atomaufsicht und des Kraftwerksbetreibers TEPCO hat in Block 1 das Kernmaterial den Reaktordruckbehälter durchschmolzen und sich im Sicherheitsbehälter festgesetzt. In den Reaktoren 2 und 3 ist es unklar ob der Sicherheitsbehälter durchschmolzen wurde, man ist aber der Annahme, dass sich zumindest der Großteil des Materials noch in den vorgesehenen Sicherheitsbehältern befindet.

Erschwerend zu der ohnehin bereits prekären Lage kam hinzu, dass sich infolge der Beschädigung der Sicherheitsbehälter Wasserstoff bildete. Dieser kann durch die Reaktion von Wasserdampf mit den Hüllrohren der Brennelemente bei einer Temperatur von 900°C entstehen. In der Regel ist diese Situation durch den Stickstoffbetrieb ungefährlich, durch den Schaden reagierte der Wasserstoff jedoch mit dem eingetretenen Sauerstoff und resultierte in mehreren Wasserstoffexplosionen. [vgl. Bundesamt für Strahlenschutz 2013, 1]

„Aufgrund des Unfalls kam es zur Freisetzung großer Mengen Radioaktivität in die Umwelt. Dies führte auch zur Einstufung des Unfalls in Fukushima Daiichi in die Stufe 7 „Katastrophaler Unfall“ in der internationalen Meldeskala INES (International Nuclear and Radiological Event Scale).“ [Bundesamt für Strahlenschutz 2013,1]

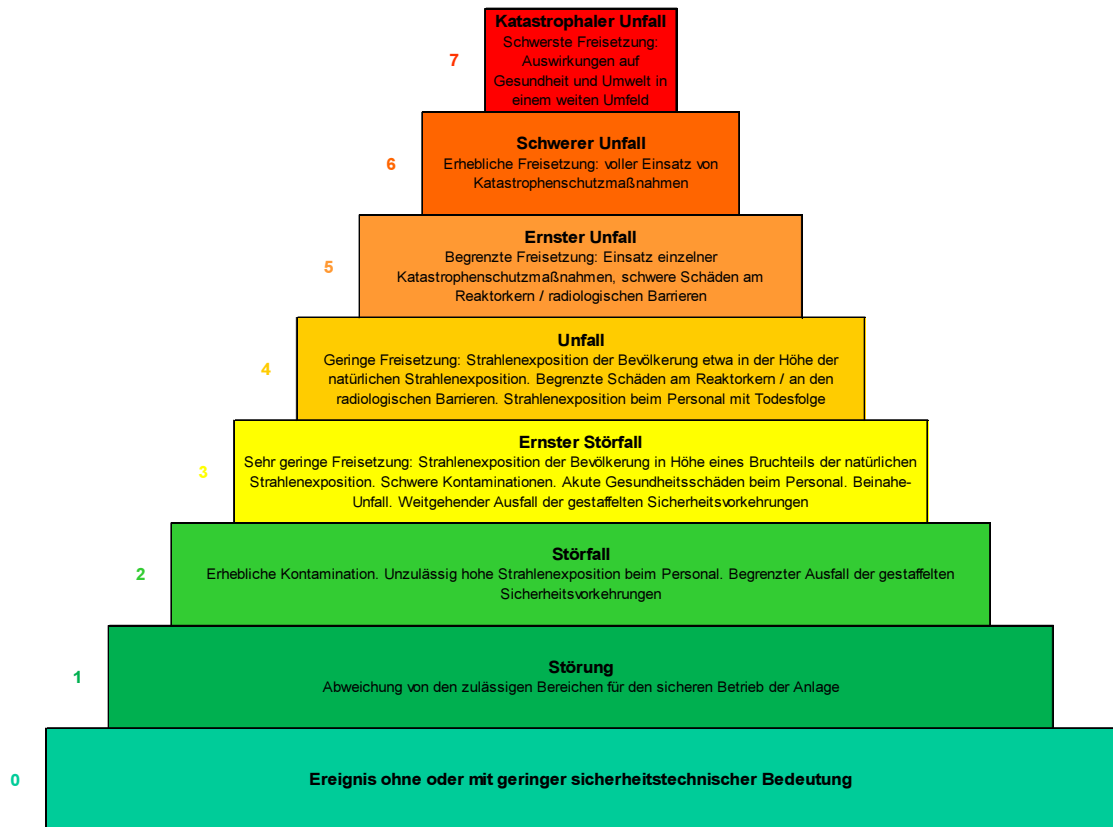


Abbildung 5: INES Bewertungsskala

Quelle: http://www.focus.de/wissen/technik/atomkraft/ines-skala-sieben-stufen-bis-zum-gau_aid_609353.html

Selbst heute ist das Ausmaß dieses Desasters noch nicht vollends zu überblicken, trotzdem hat sich das Bewusstsein über die Risiken der Kernkraft in Deutschland spürbar verändert. Die Fukushima Katastrophe führte dazu, dass den Menschen bewusst wurde, dass ein solcher Unfall nicht nur theoretisch sondern auch praktisch geschehen kann. Vor allem zeigt er, dass Atomkraftwerke selbst in einem technologischen Powerhouse wie Japan nicht auf einem Stand sind, der jedes Risikoszenario ausreichend abdeckt und -sichert. [vgl. Bundesregierung, 25f]

2.2.3 Das Erneuerbare-Energie Gesetz

„Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (Im Folgenden: EEG) war und ist Motor und entscheidender Treiber für den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland. Es trat im April 2000 in Kraft und folgte auf das Stromeinspeisegesetz, das ab 1991 erstmals die systematische Förderung von regenerativ erzeugtem Strom festlegte. Seit seinem Bestehen wurde das EEG mehrfach revidiert, um es an die aktuellen Entwicklungen anzupassen.“ [BWE 2012,1]

Im EEG ist festgelegt, dass Betreiber von Energieerzeugungsanlage aus erneuerbaren Ressourcen über einen Zeitraum von 20 Jahren eine feste Abfindung pro Kilowattstunde erhalten. Faktoren die die Höhe dieses Betrages bestimmen, sind Art der Energieerzeugung, Standort und Größe.

Als Ansporn zu Kostensenkung und Innovation dient eine jährliche Senkung dieses Betrags über die Laufzeit von 20 Jahren. Dieser Mechanismus stellt ein Grundprinzip des EEG dar.

Weiterhin legt das Gesetz fest, dass Strom aus erneuerbaren Energien beim Anschluss an das System und beim Angebot der Einspeisung des Stroms in das Netz Priorität hat. Besteht die Gefahr einer Netzüberbelastung, können einzelne Anlagen gegen Abfindung kurzfristig vom Stromnetz getrennt werden.

Neben der Unterstützung, die das EEG zum Ausbau des erneuerbaren Teils der deutschen Energieversorgung mit sich bringt, dient es auch dazu diese Art der Energiegewinnung zur Marktreife zu bringen. Diese Beihilfe ist notwendig, da die Preise aus konventioneller Stromerzeugung über Jahre durch Subventionierung niedrig gehalten wurden, jedoch nicht den Schaden, den sie an der Umwelt verursachen, widerspiegeln. Es fördert also bis zur absoluten Kosteneffizienz die positiven Aspekte erneuerbarer Energien. Damit ist der Weg für die Entwicklung der regenerativen Energiebranche geebnet.

Nicht nur auf dem Papier klingt das EEG plausibel, es hat bereits Resultate erzeugt. Seit der Einführung des Gesetzes 2000 konnte der Anteil der regenerativen Energien in Deutschland von 6,4% auf 25% in 2012 erhöht werden. Auch im Bereich der Reduktion von Treibhausgasemissionen konnte eine deutliche Senkung von 74 Millionen Tonnen im Jahre 2010 verbucht werden.

Mittlerweile ist der regenerative Zweig der Energiebranche der am stärksten Wachsende mit über 380.000 Mitarbeitern in 2011. Außerdem sind deutsche Unternehmen in den meisten Sparten Technologieführer. Durch den Erfolg des Gesetzes haben in der Zwischenzeit über 65 Länder ähnliche Fördergesetze, mit dem EEG als Vorbild, eingeführt. [vgl. BWE 2012,1]

2.2.4 Kernenergieausstieg in Deutschland

Mit dem Ziel bis 2021 auch den letzten Meiler vom Netz zu nehmen beschloss 2000 die rot-grüne Regierung unter Gerhard Schröder den Ausstieg aus der Atomenergie. Gemeinsam mit den Energieversorgungsunternehmen traf Rot-Grün eine Vereinbarung die den Ausstieg aus Kernkraft, mit Rechtskräftigkeit im Jahr 2002, besiegelte. Damals wurden Reststrommengen festgelegt, die die jeweiligen Atomkraftwerke bis zum Ende ihrer Lebensdauer noch produzieren durften. Sollte die Produktion also pausieren, so würde sich auch das Abschaltungsdatum verschieben. Damit war klar, dass die knapp 25% der Stromversorgung, die von Kernkraft ausgingen, durch andere Mittel ersetzt werden müssen und das innerhalb von 20 Jahren.

Im Herbst 2010 wurde von der schwarz-gelben Koalition ein Konzept zum Ausbau erneuerbarer Energieproduktion vorgestellt, womit jedoch auch die Laufzeit der Kernkraftwerke expandiert wurde. Mit dem oben beschriebenen Desaster in Fukushima wurde diese Laufzeitverlängerung wieder zurück genommen. Zum aktuellen Stand produzieren Kernkraftwerke etwa 20% des Stroms in Deutschland, der Anteil der erneuerbaren Energie liegt bei 25%. Die Art von Wachstum im Bereich erneuerbarer Energie die für einen Ausstieg aus der Kernkraft benötigt wird, wurde bereits in der Zeit von 2007-2012 erreicht. Bleibt dieser Anstieg also bestehen, so wird das Ziel eines 35-prozentigen Anteils der erneuerbaren Energie bis 2022 sogar überschritten. Das große Problem, das sich dabei auftut, ist die Speicher- und Transportierbarkeit dieser Quellen auf die sich der Autor in einem späteren Kapitel beziehen wird. [vgl. Kemfert, 27]

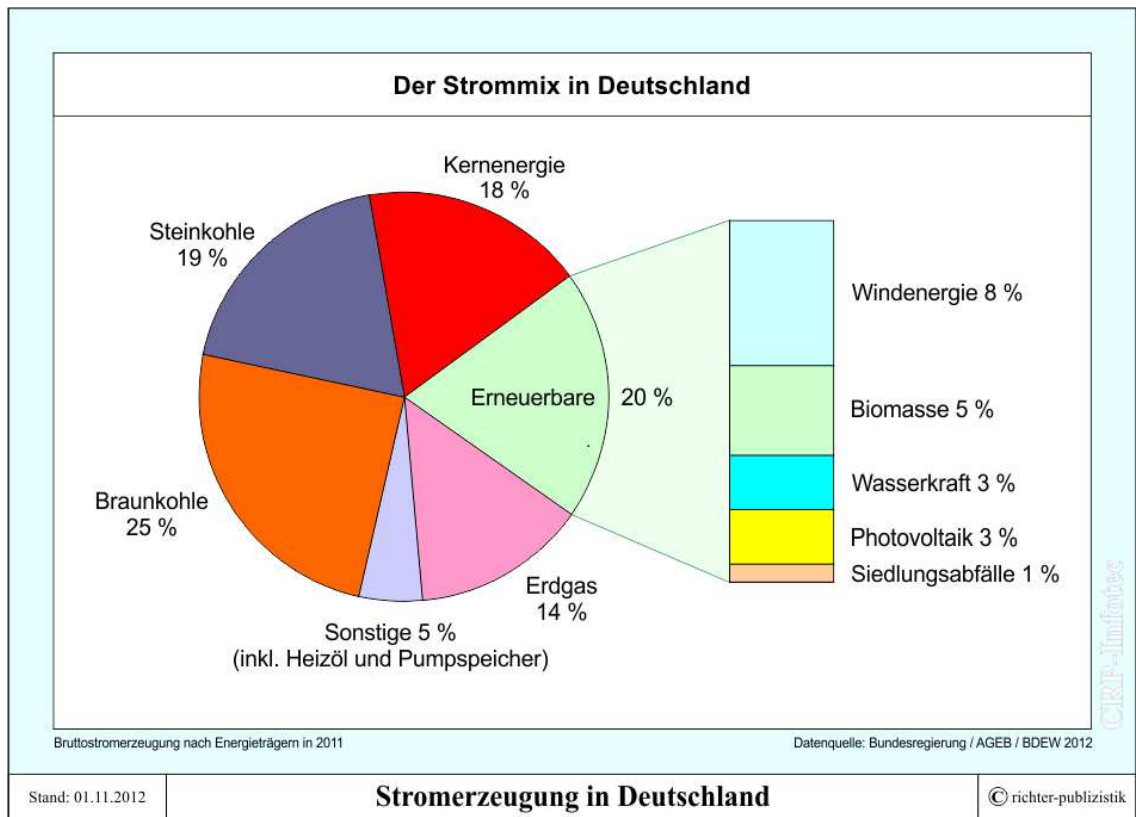


Abbildung 6: Strommix Deutschland Stand: 1.11.2012

Quelle: http://www.crp-infotec.de/08spezi/energie/grafs/deutschland_strommix.gif

3 Status Quo

3.1 Globale Ausgangssituation

„Energie ist eine wesentliche Bedingung für die menschliche Entwicklung. Vom ersten Holzgebrauch für Licht und Wärme vor Tausenden von Jahren bis zu modernsten Energietechnologien waren steigende Qualität und Effizienz der Energienutzung Gegenstand und Antriebskraft von Innovationen und Fortschritt“. [Graßl 2003, 15]

Zur bisherigen Entwicklung der Energieinnovationen trugen drei maßgebliche Meilensteine bei. Die Erfindung der kohlebetriebenen Dampfmaschine, der Übergang von Kohle zu Öl und der Beginn der Nutzung von Elektrizität, welche das Informationszeitalter einläutete.

Mit der Innovation in Energietechnologie und dem damit verbundenen Wandel von Wirtschaft und Gesellschaft, ging auch ein erhöhter Bedarf an Energie einher. Fortschritt im Energiesektor bedeutet auch Fortschritt in der Nutzung von Ressourcen. Diese Entwicklung läuft stetig und derzeit besteht die Entwicklung darin, sich von nuklearen und fossilen Brennstoffen loszulösen und den Übergang zu erneuerbaren Energien zu vollziehen. [vgl. Graßl 2003, 15]

Im Jahr 2011 wurden geschätzt 19% des globalen Energieverbrauchs durch erneuerbare Energie abgedeckt, davon etwa 9,3% durch Biomasse. Damit wurden erneuerbare Energien zum essenziellen Bestandteil des internationalen Energiemixes. Im Zeitraum von 2008 bis 2012 konnten alle erneuerbaren Energien ein rasantes Wachstum erzielen.

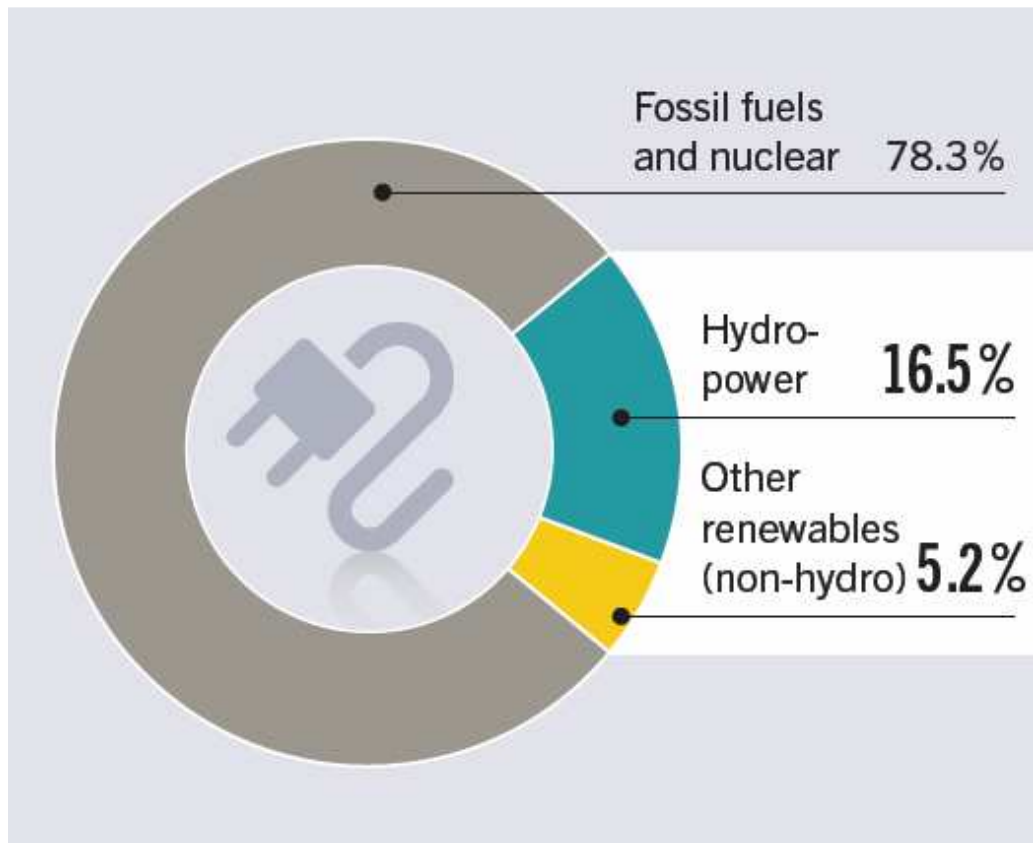


Abbildung 7: Geschätzter Anteil erneuerbarer Energien am globalen Stromverbrauch 2011
Quelle: Renewables Global Status Report 2013

Photovoltaik-Kapazitäten konnten in diesem Zeitraum ein jährliches Durchschnittswachstum von 60% verbuchen. Und die gesamthafte Stromerzeugungskapazität von Stromanlagen wuchsen jährlich um etwa 25%.

Auf Seiten der Geothermie und Hydroenergie, deren Technologien und Märkte bereits einen weiter ausgereiften Stand innehaben, gab es ein mäßiges aber stetiges Jahrwachstum von 3-4%.

Im Bereich Transport war das Wachstum im Anteil von biologischen Treibstoffen eher gemischt. Ethanol erzielte ein durchschnittliches Jahreswachstum von 11% wobei 2010 der Höhepunkt war und die Produktion seitdem rückläufig ist. Das Durchschnittswachstum in der Herstellung von Biodiesel betrug 17% über den Zeitraum von 2007 bis 2012, ist aber mittlerweile ebenfalls stagnierend. [vgl. REN21 2013, 19]

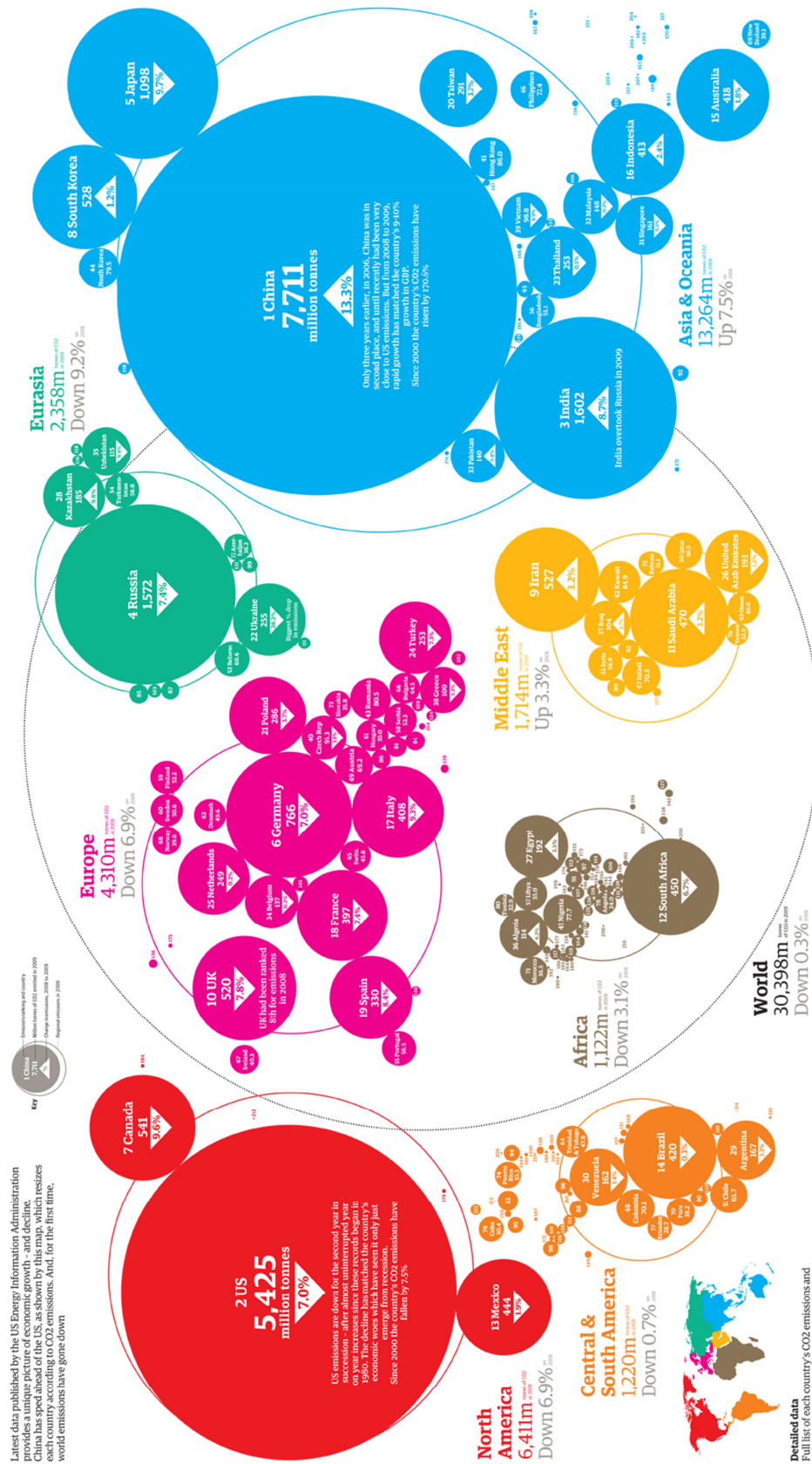


Abbildung 8: An Atlas of pollution: the world in carbon dioxide emissions

Quelle: <http://cdn.example-infographics.com/assets/infographic-world-carbon-dioxide-emissions-by-country.png>

3.2 Nationale Ausgangssituation

3.2.1 Zielmarke 2050

Wird über dieses Thema gesprochen, fällt oft der Begriff Planwirtschaft und es wird behauptet, dass 40 Jahre einen nicht planbaren Zeitraum darstellen. Allerdings werden Entscheidungen, die die Stromversorgung auch noch in 60 Jahren beeinflussen, schon jetzt getroffen.

Genau jetzt ist es wichtig den Weg in Richtung erneuerbarer Energien zu beschreiten, da in den nächsten 10 Jahren mit der Abschaltung der Atomkraftwerke und dem Ende der Lebenszeit einiger Kohlekraftwerke etwa 40% der Stromversorgung in Deutschland durch neue Quellen ersetzt werden müssen. Werden also jetzt neue Kohlekraftwerke gebaut, so ist der Markt für die nächsten 60 Jahre gesättigt und eine Investition in andere Energiequellen macht in diesem Zeitraum keinen Sinn. [vgl. Kemfert 2013, 33ff]

Die Bundesregierung hat mit dem Energiekonzept vom September 2010 bereits den Weg für das Ziel 2050 gepflastert. Die Bausteine sind mehr als 100 spezifizierte Schritte, ein gefestigter Finanzplan und durchschaubare Kontrolle.

Deutschland geht damit als weltweites Vorbild voraus. Ziel ist es eine Energieversorgung zu schaffen, die möglichst sicher, umweltbewusst und dabei günstig ist. Bis 2050 sollen Treibhausemissionen im Vergleich zu 1990 um mindestens 80% gesenkt werden.

Die Umsetzung dieses Zieles beinhaltet den Ausbau erneuerbarer Energien, Ausbau und Modernisierung der Netzinfrastuktur sowie Errichtung eines effizienten und flexiblen Kraftwerksparks. [vgl. BMU 2011]

Nachfolgende Abbildung bildet die optimale Entwicklung der Stromerzeugung in Deutschland ab. Sie bezieht sowohl den Atomausstieg 2022, als auch das ultimative Ziel 2050 mit ein.

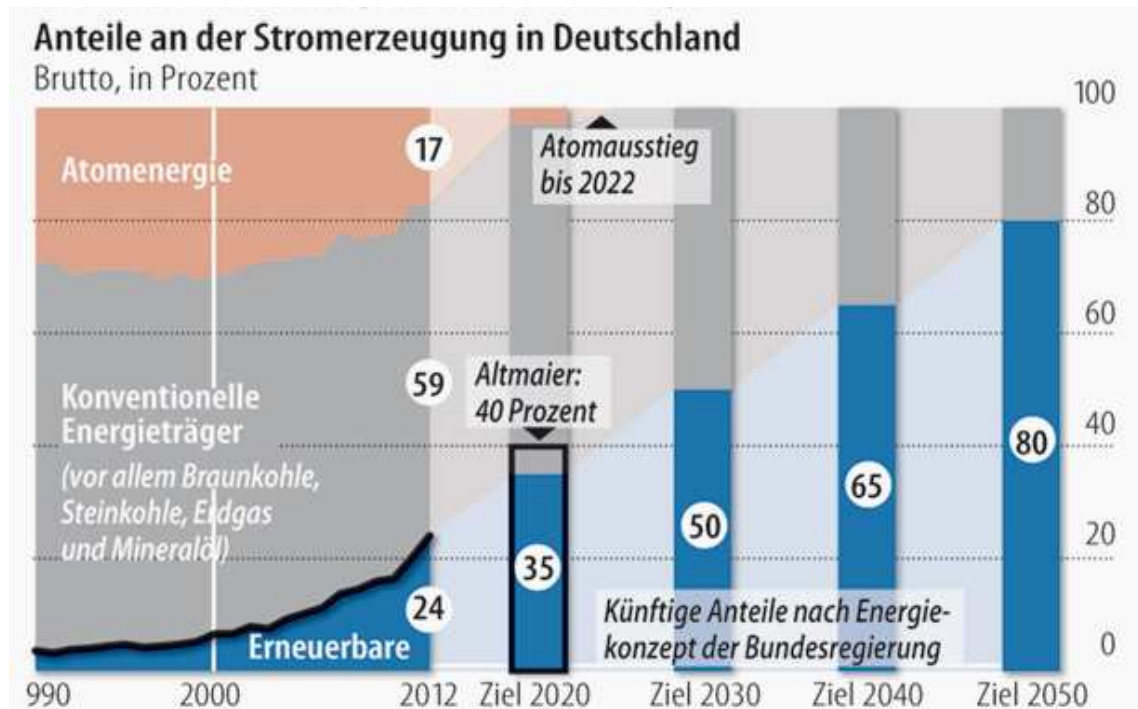


Abbildung 9: Anteile an der Stromerzeugung in Deutschland

Quelle: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/wirtschaftspolitik/energiepolitik/eeg-umlage-altmaier-will-niedrigeren-strompreis-fuer-verbraucher-11927445.html>

3.2.2 Soziale Lage

Deutschlandweit machen sich mittlerweile Bürgerinitiativen zur Unterstützung aber auch als Gegner der Energiewende bemerkbar. Beispielsweise gegen einen Trassenbau zwischen Braunschweig und dem hessischen Mecklar. Entlang der künftigen Trasse hat sich eine massive Protestinitiative durch Zusammenarbeit von rund 20 Bürgerinitiativen mobilisiert. Zwischen 10.000 und 20.000 Einzelpersonen und Organisationen sprachen sich mittlerweile mit schriftlichen Argumenten gegen den Bau aus. Dabei ist die Zuordnung zu einer bestimmten Partei selten von Belang.

Proteste gegen Hochspannungsleitungen und Windparks sind längst nicht so intensiv wie die gegen Kernenergie. Ihre Wirkungen entgegen der Energiewende machen sich dennoch bemerkbar. Das große Paradox das sich hier ergibt ist, dass sich die weite Mehrheit für den Fortschritt der Energiewende ausspricht, ist aber die eigene Region oder der Landkreis betroffen, stößt man oft auf Widerstand.

Mit zunehmender Annäherung an die von der Bundesregierung gesteckten Ziele, wird sich jedoch zwangsläufig das Landschaftsbild verändern. Wo bisher nur wenige zentra-

le Kraftwerke standen, werden nun viele vereinzelte Solaranlagen, Windparks, Biogasanlagen und andere Produktionsstätten regenerativer Energien, sowie Leitungen zu deren Transportation entstehen. Nicht umsonst wird oft von einer dezentralen Energiewende gesprochen. Die Energieversorgung in Deutschland wird damit immer kleinteiliger und die Masse der betroffenen Bürger simultan immer größer.

Im wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung für Globale Umweltveränderungen ist man sich einig, dass die Verfahren zur politischen Beteiligung der Bürger verbessert und vergrößert werden müssen, um dieser Entwicklung zuzuspielen. Der Beirat spricht von einer Demokratiewende parallel zur Energiewende.

Einer der Vorschläge ist hier die Etablierung einer dritten Säule neben Bundestag und Bundesrat. Eine Zukunftskammer bestehend aus zufällig ausgewählten Bürgern, die der Regierung mit Empfehlungen für zukünftige Entwicklung beiseite steht. Tatsächlich involviert in die Debatten rund um die Energiewende wurde dieser Gedanke bislang nicht.

Eine andere Empfehlung hat jedoch Anklang gefunden. Nämlich der Vorschlag vor dem Bau einer Stromtrasse oder eines Windparks, mit angemessener Vorlaufs-Phase, die zuständigen Berufspolitiker einem längeren Diskussionsprozess mit allen Interessensgruppen wie Bürgerinitiativen, Kommunen und Landkreis auszusetzen. Dadurch würde das Resultat breiteren Zuspruch gewinnen indem die Bürger im Entscheidungsprozess eine Rolle übernehmen dürfen.

Im bisherigen Umgang mit der Energiewende hat es eindeutig an der Involvierung und insbesondere Aufklärung des allgemeinen Bürgers gemangelt. Gleich zu Beginn des oben erläuterten Prozesses der Bürgerbeteiligung, als zur Auswahl neuer Stromtrassen die Öffentlichkeit eingebunden wurde, scheiterte es an Engagement. Exakt 76 Stellungnahmen gingen deutschlandweit bei der Bundesnetzagentur ein. Als erfolgreichen Auftakt eines umfassenden Planungs- und Beteiligungsprozesses kann man das Ganze nicht bezeichnen.

Es fehlt nicht nur an Informationsfluss seitens der Regierung, sondern auch am Interesse der Bürger. Sogar Initiativen und Verbände, die meist als Hauptakteure solcher Prozesse agieren, versäumten es Auskünfte über die Mitbestimmung auszugeben. Aus einer Bürgerbeteiligung wurde eine Diskussion unter Fachmännern. [vgl. Koch/ Pötter/ Unfried 2012, 128ff]

Die Skepsis die sich unter den Bürgern breit macht richtet sich längst nicht nur gegen den Staat. Glaubt einem aktuellen Ranking der Managementberatung Batten & Company, so ist ein drastischer Vertrauensverlust gegenüber der Energieversorger entstanden basierend auf der Furcht um die zukünftige Stromversorgung. Im Gegenzug werden besonders die Industrieunternehmen als leitende Kraft in der Entwicklung der Energiewende gesehen. [vgl. Jendrischik 2012, 1]

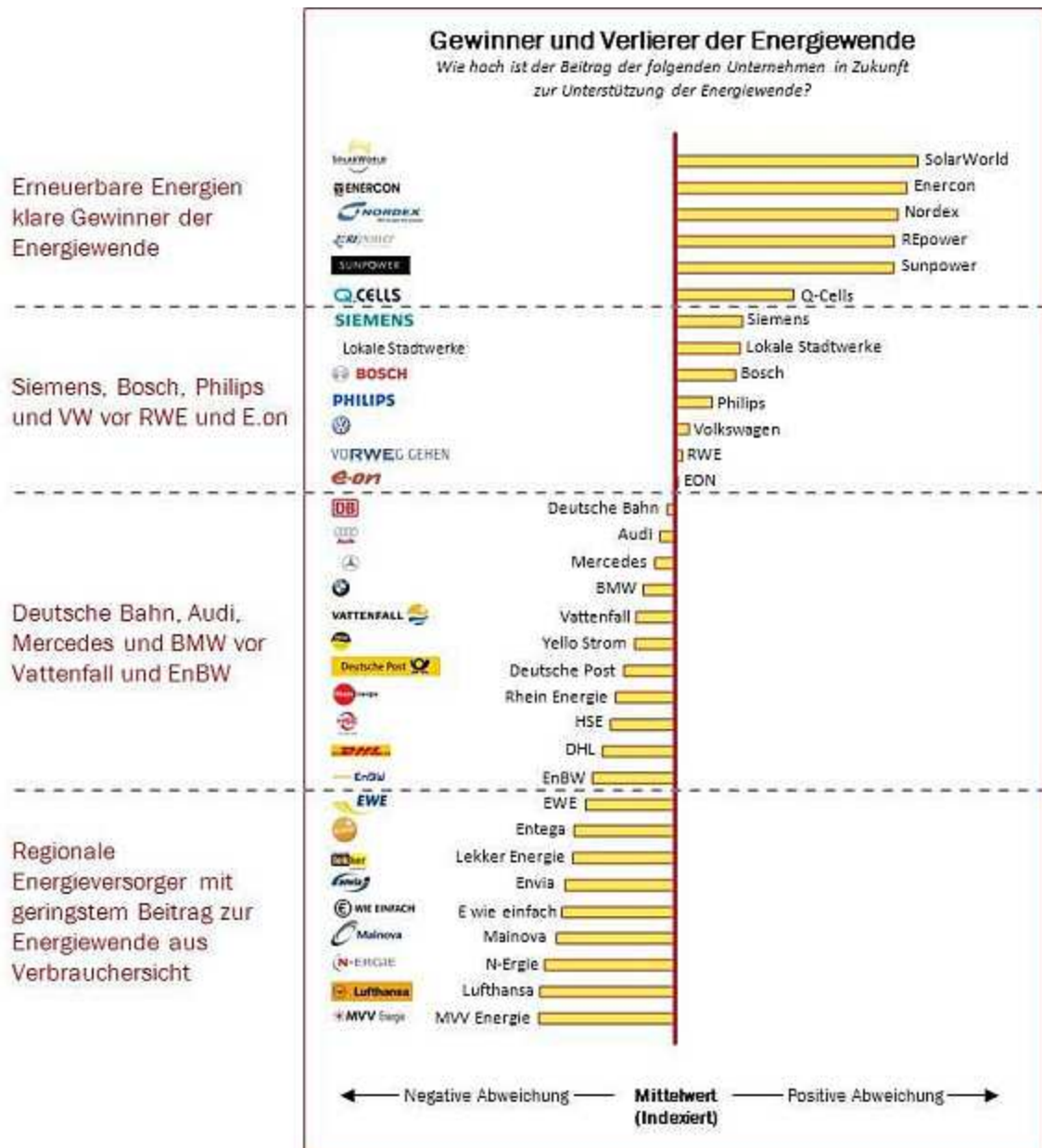


Abbildung 10: Gewinner und Verlierer der Energiewende

Quelle: <http://www.cleantinking.de/industrie-gewinner-und-verlierer-der-energiewende/28500/>

3.2.3 Status Quo der Energiekonzerne

Betreibern von Gas- und Steinkohlekraftwerken zufolge, schreiben als Resultat der Förderung regenerativer Energien im EEG die meisten erstgenannten Kraftwerke rote Zahlen. Oft werden diese Kraftwerke über den Sommer stillgelegt, da besonders zu dieser Zeit viel Ökostrom ins Netz fließt, welcher durch das EEG festgesetzt, Priorität bei der Einspeisung zugeschrieben wird.

Laut RWE sind Gasblöcke zum aktuellen Marktpreis nicht mehr konkurrenzfähig, zwangsläufig werden daher Kapazitäten der RWE in den nächsten Jahren deutlich gesenkt. Auch Rivale E.ON überprüft die Rentabilität der Kraftwerke genauestens.

Das Problem das sich bei der Stilllegung dieser unwirtschaftlichen Kraftwerke auftut, ist, dass sie nicht ohne weiteres vollzogen werden kann. Netzbetreiber und Bundesnetzagentur müssen ein Jahr im Voraus einen Antrag zur Stilllegung erhalten, die betroffene Stromproduktionsstätte wird daraufhin auf Systemrelevanz geprüft und muss bei Bedarf zwei weitere Jahr in Betrieb bleiben. Energiekonzerne fordern nun, da viele der klassischen Kraftwerke die mit fossilen Brennstoffen arbeiten mittlerweile als Sicherungswerke bei Engpässen dienen, dass diese Funktion adäquat vergütet wird. [vgl. Neumayer 2013, 1]

Infolge der beschriebenen Situation und dem Atomausstieg kündigte RWE einen Stellenabbau von 2.400 Beschäftigten an. Mit dem 2011 bekannt gegebenen Wegfall wird die RWE insgesamt 10.400 der rund 72.000 Mitarbeiter entlassen. Insbesondere Verwaltungsaufgaben sollen vom Abbau betroffen sein. Speziell durch Kostensenkung, Verkäufe und Outsourcing soll die resultierende Gewinneinbuße ausgeglichen werden.

RWE-Kontrahent E.ON hatte bereits im Jahr zuvor durch Vorstandschef Johannes Teyssen mit einem Stellenabbau von bis zu 11.000 Beschäftigten gedroht. [vgl dpa 2012, 1]

Auch am Energieriesen Vattenfall gingen die bisherigen Auswirkungen des Energieumschwungs nicht spurlos vorbei. Bereits im März wurde ein konzernweiter Stellenabbau von 2500 Stellen, davon 1.500 in Deutschland, bis Ende 2014 angekündigt. Dies ist ein Resultat der geplanten Kosteneinsparung von 285 Millionen Euro im kommenden Jahr.

Am 23.07.2013 verkündete der Konzern, als direkte Reaktion auf die Ertragssenkung, eine Abschreibung von rund 3,4 Milliarden Euro auf Kraftwerke und andere Vermögenswerte. Wirksam mit Beginn 2014 wird das Konzerngeschäft in die Regionsbereiche Skandinavien und Kontinentaleuropa/Großbritannien unterteilt.

Die Konsequenzen, die die großen Energiekonzerne ziehen müssen, sind unbestreitbar kein positives Zeichen und ein direktes Resultat des rapiden Wandels in der Energieversorgung. Die Gesamtschuld der Energiewende zuzuschreiben wäre jedoch inadäquat, da in Folge der Eurokrise die europäische Industrie weniger produziert und daher weniger Strom nachgefragt wird. [vgl. ssu/dpa 2013, 1]

Ausdrücklich jedoch warnt die Europäische Kommission im Entwurf eines Leitfadens für die EU-Mitgliedsstaaten Regierungen, den Drohungen der Energiekonzerne eine zu hohe Gewichtung zuzuschreiben und sie im Weiterbetrieb konventioneller Kraftwerke, die sich am Ende ihrer Lebensdauer befinden, zu unterstützen.

Laut Stromversorgern könnten bis zu 20 Prozent dieser Kraftwerke stillgelegt werden, was ihnen zufolge eine Gefährdung der Versorgungssicherheit darstellt. Intern weiß man aber, dass das genaue Gegenteil der Fall ist. Die Versorger liefern sich einen Wettkampf, da sich bei jeder Stilllegung potentielle Kapazitäten auftun, die gefüllt werden müssen. Ohnehin ist ein Abbau der konventionellen Kraftwerksanlagen, zumindest einer der kontrollierten Art, im Zuge der Energiewende von der Politik erwünscht. Laufzeitverlängerungsmaßnahmen hingegen stehen dieser Entwicklung im Weg und sind weder dem Strommarkt noch der Umwelt zuträglich. Laut einer Arbeitsgruppe des Bundesumweltministeriums ist für eine Normalisierung des Strommarktes ein Wegfall der Kraftwerksbestände von 30% notwendig.

Um in jedem Fall die Versorgungssicherheit zu gewähren, hat die Bundesregierung - wie bereits erwähnt - ein Abschaltverbot systemrelevanter Kraftwerke verhängt. Eine weitere Maßnahme der Regierung ist die geplante Etablierung einer strategischen Reserve an Kraftwerken. Dies meint die Bereitschaftsstellung bestimmter Kraftwerke verteilt über ganz Deutschland, die im Bedarfsfall reaktiviert werden und deren Bereitschaft monetär vergolten wird. Die Kapazität dieser Reserve soll maximal 5% des deutschlandweiten Stromverbrauchs abdecken. Mit Einführung dieser Maßnahme würden allerdings jährliche Mehrkosten von 140 Millionen Euro für den Stromverbraucher anfallen. Eindringlich warnt die EU-Kommission, dass bei der potentiellen Einführung dieser Anordnung das Risiko besteht bereits dominante Marktteilnehmer zu stärken. [vgl. Schultz 2013, 1]

4 Resultierende Entwicklung

Im folgenden Abschnitt zeigt der Verfasser, welche Entwicklungen sich durch die Durchführung der geplanten Maßnahmen zur Energiewende andeuten und potentiell eintreffen könnten.

| Ökonomische Kenngrößen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien (EE) in Deutschland | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|-------------------|-------------------------------------|----------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 ⁴ | Veränderung 2010/2005 in Prozent | |
| | | | | | | | Gesamt | Jährlich |
| in Milliarden € (laufende Preise) | | | | | | | | |
| Investitionen in Deutschland | 10,3 | 11,1 | 11,6 | 16,8 | 20,2 | 26,6 | 158 | 21 |
| Umsätze mit kompletten Anlagen ¹ | 7,9 | 10,6 | 11,8 | 15,5 | 16,8 | 19,7 | 149 | 20 |
| Exporte von Komponenten ² | 0,7 | 0,7 | 3,4 | 4,1 | 4,6 | 5,6 | 67 | 52 |
| Nachfrage durch Betrieb und Wartung ³ | 2,5 | 2,6 | 3,9 | 4,3 | 4,7 | 5,2 | 110 | 16 |
| Nachfrage nach Biomassenbrennstoffen und Biokraftstoffen ³ | 2,6 | 3,6 | 5,6 | 6,1 | 5,6 | 4,9 | 94 | 14 |
| Gesamter Nachfrageimpuls durch EE | 13,7 | 17,6 | 24,8 | 30,1 | 31,7 | 35,5 | 160 | 21 |
| in 1.000 Personen | | | | | | | | |
| Beschäftigung | 194 | 236 | 277 | 322 | 340 | 367 | 89 | 14 |

¹ Von in Deutschland ansässigen Herstellern einschließlich Exporte von kompletten Anlagen.
² Veränderung der Berechnungsgrundlage im Jahr 2007, darum Veränderung für den Zeitraum 2007 bis 2010 ausgewiesen.
³ In Deutschland wirksame Nachfrage
⁴ Vorläufige Angaben

Abbildung 11: Ökonomische Kenngrößen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien (EE) in Deutschland
 Quellen: DIW Berlin; DLR; GSW; ZSW

4.1 Finanziell

Nach im Frühjahr 2011 veröffentlichten Berechnungen der EU-Kommission in Brüssel müssen im Kampf gegen den Klimawandel bis zum Jahr 2050 jährlich 270 Milliarden Euro in emissionsmindernde Maßnahmen investiert werden. Hochgerechnet bis zum Jahr 2050 wäre das eine Summe von Sage und Schreibe 10,8 Billionen Euro. Teil der Berechnung waren Ausgaben für die industrielle Umstrukturierung, Gebäudesanierung und klimafreundliche Kraftfahrzeuge. Angeglichen wurden die Kalkulationen an die Annahme CO₂ Emissionen europaweit bis 2050 um 80% unter das Niveau von 1990 zu setzen. Ein rechtlich bindendes Ziel wurde europaweit zu diesem Zeitpunkt noch nicht festgesetzt und Anstrengungen deutscher Politiker wurden zu diesem Datum

noch abgeschmettert. Die EU hatte sich mit der verbindlich festgehaltenen Emissions-Senkung bis 2020 um 20% zum Vorreiter in Sachen Klimaschutz gemacht, wollte aber aufgrund eines mangelnden Einstimmens anderer Weltregionen keine weiteren Verpflichtungen eingehen. [vgl. Boj/Reuters 2011, 1]

4.1.1 Privathaushalte

Ein Hauptaugenmerk liegt im Rahmen der Energiewende auf der Beurteilung und sozialen Kosten, die die Wende mit sich bringt. Die Strompreissteigerungen für Haushalte liegen laut dem Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (Im Folgenden: DIW) maximal bei einer Höhe von 1,4 Prozent. Diese Erhöhung wird zum größten Teil auf das Anwachsen der Börsenpreise je Kilowattstunde zurückgeführt.

Zwangsläufig wird in einem überschaubaren Rahmen der Verbraucherpreis steigen. Dies steht im Zusammenhang mit der Erhöhung der Emissionshandelspreise durch erhöhte Emissionen und dem notwendigen Kraftwerkszubau. Die deutsche Ethik-Kommission weist darauf hin, dass die Mehrkosten durch den steigenden Strompreis in keinem realistischen Verhältnis gegenüber den Kosten und den schwerwiegenden Folgen einer nuklearen Havarie in Deutschland steht. [vgl. Ethik-Kommission Sichere Energieversorgung 2011, 56f]

Soweit der Stand 2011. In der Zwischenzeit sind die Kosten für den bürgerlichen Endverbraucher drastisch gewachsen, wohingegen energieintensive Unternehmen von einer Senkung des Strompreises profitieren.

Träger der Schuld ist die Politik, sie gibt immer weiter dem Druck der Großunternehmen nach und entlastet diese mit gezielter Lobbyarbeit. Der Normalbürger zahlt im Rahmen des EEG eine Zulage von mittlerweile 5 Cent pro Kilowattstunde. Im Vergleich zum Jahr 2012 gab es für Großunternehmen keine Erhöhung der Zulage, diese bleibt konstant bei 0,05 Cent je Kilowattstunde. Vom Netzentgelt sind große Unternehmen mittlerweile zu großen Teilen befreit. Die bestehende Umlagereduzierung, die bislang nur für Unternehmen galt die über 100 Gigawattstunden Strom verbrauchen, wurde zum Jahr 2013 auf Unternehmen, die lediglich 10 Gigawattstunden Verbrauch erzeugen, erweitert.

Oben beschriebene und zusätzliche Sondermaßnahmen zur Entlastung der Unternehmen resultieren nach Einschätzungen von Experten in einer Mehrbelastung der Klein-

verbraucher von mindestens 1 Milliarde Euro im Jahr 2013. Paradoxerweise bleiben die tatsächlichen Marktpreise sogar stetig oder sinken. Der deutsche Personenhaushalt bemerkt dies aber keineswegs [vgl. Globalmagazin 2012, 1]

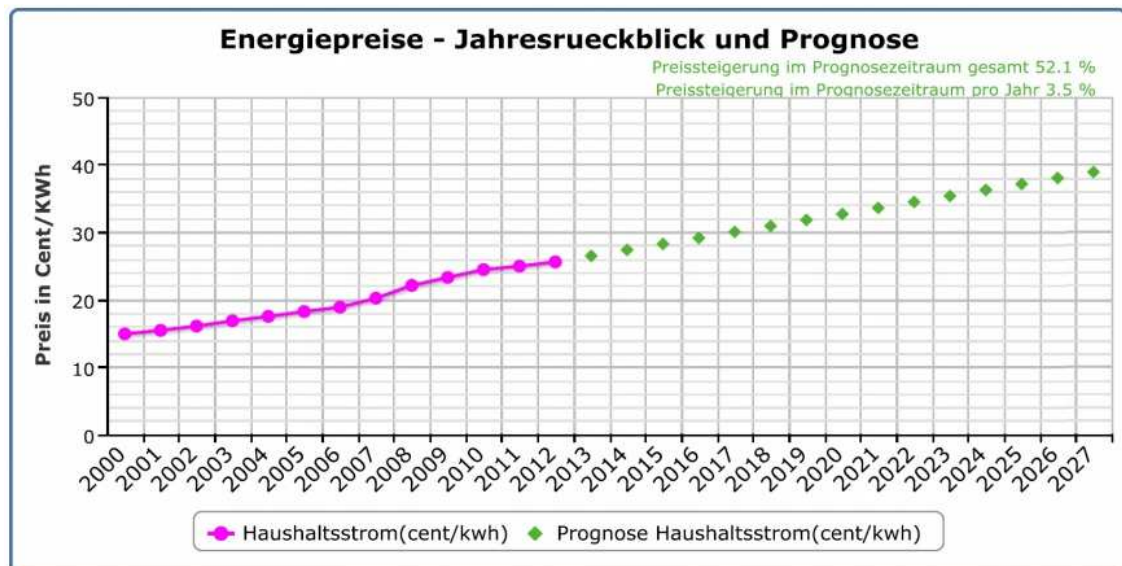


Abbildung 12: Energiepreise - Jahresrückblick und Prognose
 Quelle: http://www.inep-international.de/downloads/vortrag_wallraf.pdf

4.1.2 Gewerbe

Hauptbetroffene der Energiewende sind eindeutig die Industriegewerbe. Als größter Stromabnehmer ist die Industrie allen potentiellen Gefahren, die die Energiewende mit sich bringt exponiert, sei es auf Kosten oder Versorgungsseite.

Das Hauptproblem stellen die wachsenden Kosten am Standort Deutschland durch die zahlreichen Ausnahmeregelungen, die im Zuge der Energiewende verordnet wurden, dar. Sie verkörpern, auch durch eventuelles Zurückziehen, massive Risiken bei Investitionsfragen. Direkt betroffen sind energieintensive Industrien; durch die eng verknüpfte Wertschöpfungskette sind aber auch andere Industrien indirekt gefährdet. [vgl. Bardt/Kempermann 2013, 19f]

| Direkte Folgen der Energiewende für einzelne Branchen | | | | | | | |
|--|---|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------------------|-------------------------|
| Antworten auf die Frage: "Hat die Energiewende bereits konkrete Folgen für Ihr Unternehmen?" Angaben in Prozent | | | | | | | |
| | Verarbeitendes Gewerbe insgesamt | Typ-D | Typ-0 | Chemie | Metall | Maschinen- bau | Elektro/ Kfz |
| Erhöhung der Marktchancen | 24,8 | 26,8 | 18,8 | 21,9 | 17,5 | 28,4 | 42,1 |
| Bedrohung bestehender Märkte | 22,9 | 24,2 | 16 | 33,3 | 41,8 | 10,1 | 13,6 |
| Umsatzsteigerung | 16,5 | 19 | 11,2 | 4,4 | 9 | 17,4 | 35,8 |
| Umsatzrückgang | 8,1 | 7,2 | 8,4 | 6,0 | 8,6 | 4,7 | 16,7 |
| Energiekostensteigerung | 81,1 | 83,3 | 72,2 | 81,2 | 77,9 | 70,8 | 91,8 |
| Verschlechterung der Beschäftigungssituation | 11,2 | 13 | 9 | 15,5 | 17,7 | 4,1 | 12,5 |
| Beeinträchtigung der Stromversorgung | 11,8 | 14,3 | 6 | 18,5 | 18,9 | 3,4 | 11,8 |
| N = 740; Angaben "trifft zu" und "trifft eher zu". Typ-D: Unternehmen, die internationalisiert sind, forschen und entwickeln und Innovationen hervorbringen; Typ-0: Unternehmen, die keinen oder nur einen der drei Erfolgsfaktoren von Typ-D aufweisen; Metallbranche: zusammengefasst aus den beiden Branchen Metallerzeugung/-bearbeitung und Herstellung von Metallerzeugnissen; Elektrobranche: zusammengefasst aus den beiden Branchen Geräte der Elektrizitätserzeugung sowie Nachrichtentechnik, Rundfunk- /Fernsehgeräte, elektronische Bauelemente. | | | | | | | |

Abbildung 13: Direkte Folgen der Energiewende für einzelne Branchen
Quelle: IW-Zukunftspanel 2012, 19. Befragungswelle

Die Veränderungen im Rahmen der Energiewende machen sich bereits bemerkbar. Dabei geht es nicht nur um den Atomausstieg, sondern auch um die langfristigen Planungen der Bundesregierung zu einer Stromversorgung mit rapide wachsendem Anteil an regenerativen Energien. Bemerkbar macht sich die Verschärfung der Kostenlage. Die allgemeinen Marktkosten für Strom sind in den letzten Jahren zwar konstant geblieben, es entstehen jedoch zusätzliche Kosten durch wachsende Steuern und Abgaben. Etwa 80 Prozent der Unternehmen müssen merkliches Kostenwachstum im Bereich Energieversorgung hinnehmen, welches mittelfristig gesehen weiterhin ansteigt.

Insbesondere Unternehmen der Metallindustrie sehen die bestehenden Märkte in Deutschland bedroht. Nur etwa 9% der dieser Industrie angehörigen Betriebe konnten

im letzten Jahr eine Umsatzsteigerung verbuchen. Speziell Unternehmen die außerhalb von Deutschland agieren, können mit dieser Entwicklung besser umgehen.

Hingegen Gesellschaften der Elektro- und Kfz-Industrie sehen eine Erhöhung der Marktchance und 35% der Unternehmen konnten eine Umsatzsteigerung erzielen.

Bereits ein minimaler Anstieg von 2 Cent pro Kilowattstunde würde in einer Zusatzbelastung des verarbeitenden Gewerbes von 3,9 Milliarden Euro resultieren, ausgehend davon, dass keines der Unternehmen oder Branchen besonderen gesetzlichen Ausnahmen unterliegt. In diesem Szenario wird vom Stromverbrauch des Jahres 2010 ausgegangen.

Diese zunächst fiktiven Mehrkosten würden beispielsweise die Bruttowertschöpfung von Metallerzeugungs- und Bearbeitungsbetrieben um 4% senken, in der Papierindustrie würde sie bei rund 3% liegen. Dies hat direkten Einfluss auf Gewinn oder Lohnsummen und 61% der Unternehmen sehen, laut einer Umfrage des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung im Auftrag der KfW Bankengruppe, die Energiekosten für besonders wichtig bei der Standortentscheidung von Neuinvestitionen.

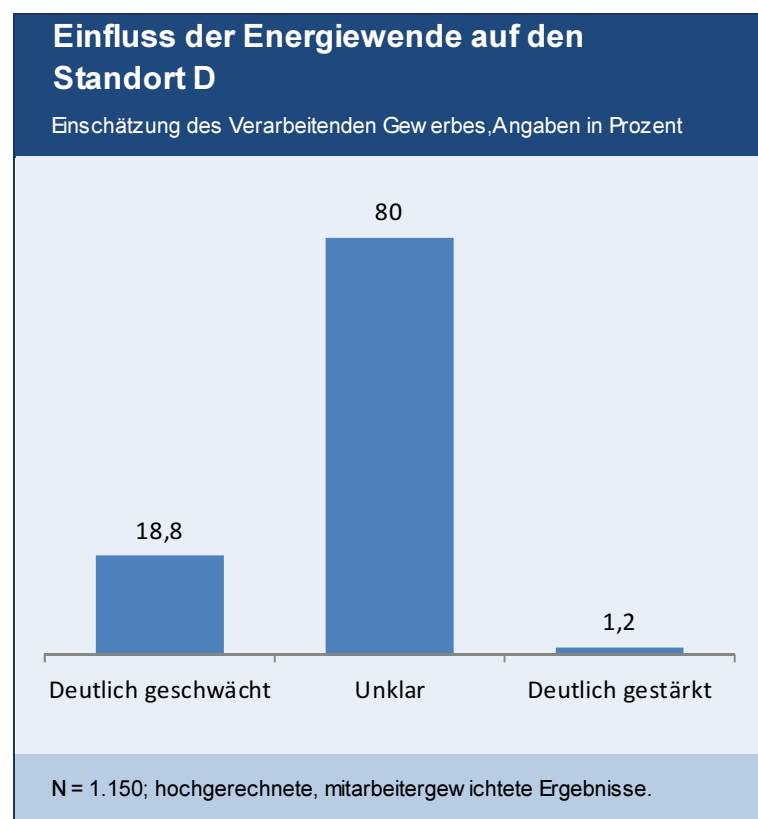


Abbildung 14: Einfluss der Energiewende auf den Standort Deutschland
Quelle: IW-Zukunftspanel 2012, 18. Befragungswelle

Innerhalb der energieintensiven Branchen sind Investitionen stark rückläufig. Bei den meisten Unternehmen liegt die Summe der Gesamtinvestitionen bereits unter der Summe der Abschreibung. Die Bruttoinvestitionen liegen also im negativen Bereich und ein sich verstärkender Desinvestitionsbereich macht sich innerhalb dieser Branchen in Deutschland bemerkbar.

Die beschriebenen Entwicklungen haben, wie bereits erwähnt, nicht nur die oben genannten direkten Auswirkungen. Durch die enge Verknüpfung der Wertschöpfungsketten in Deutschland haben sie auch ein indirektes Resultat zur Folge. Diese Verknüpfung ist ein Alleinstellungsmerkmal der deutschen Wirtschaft, da die breite Industriestruktur und intensive Lieferbeziehungen einen hohen Grad an Arbeitsteilung ermöglichen. Diese Interdependenz ermöglicht einerseits Fokus auf Kernkompetenzen und Spezialisierung, andererseits zieht sie klare Nachteile mit sich, die zu einer Kettenreaktion führen können. Der Wegfall eines wichtigen Zulieferers hat daher potentielle Folgen für verbundene Unternehmen.

Laut den Unternehmen selbst, haben 83,1% von ihnen energieintensive Zulieferer und 40,7% arbeiten mit energieintensiven Betrieben zusammen. Beispielsweise sind Betriebe der Metallbranche eng mit deutschen Kernbranchen wie der Automobilindustrie verknüpft. [vgl. Bardt; Kempermann 2013, 21ff]

Damit sind die akutesten Risiken, denen die deutsche Wirtschaft entgegentritt, behandelt. Um die vollkommene Entwicklung begreifen zu können, müssen jedoch ebenso potentielle Chancen die sich im Rahmen der Energiewende auf tun beleuchtet werden.

Die folgende Abbildung verdeutlicht die Einschätzung einiger Industriezweige, welche Chancen die Energiewende für ihr Unternehmen mit sich führen kann.

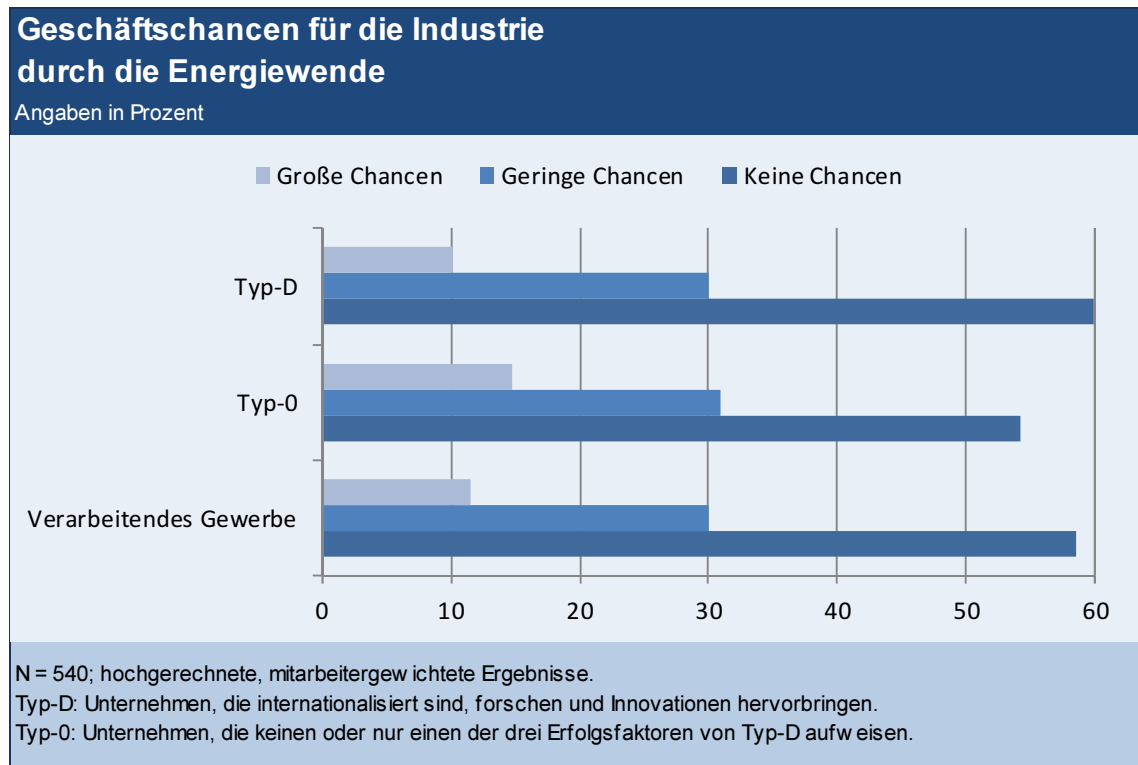


Abbildung 15: Geschäftschancen für die Industrie durch die Energiewende
 Quelle: IW-Zukunftspanel 2012, 20. Befragungswelle

Laut dem Bundesminister für Wirtschaft und Technologie, Dr. Philip Rösler, prognostiziert „der Bundesverband der deutschen Industrie ein jährliches Umsatzwachstum von vier Prozent für deutsche Technologiehersteller in den Bereichen Netztechnik, Energieerzeugung und Energieeffizienz.“ [Rösler 2013, 1]

Die Vorreiterrolle Deutschlands in der Entwicklung Richtung regenerativer Energie resultierte in Technologieführerschaft deutscher Unternehmen und machte Deutschland zu einem Leitmarkt dieser Technologien. Zusätzlich kommt ein massiver Anwuchs in der Nachfrage erneuerbarer Energielösungen zustande. Dieses Wachstum folgt dem Wandel der globalen Klimaschutzpolitik und der Preissteigerung fossiler Brennstoffe. Im Zeitraum von 2005 bis 2009 konnte sich das Investitionsvolumen in erneuerbare Energien von rund 40 Milliarden US-Dollar auf mehr als 150 Milliarden steigern. [vgl. Blazejczak/ Braun/ Edler/ Schill 2011, 8 ff]

Um die von der Bundesregierung gesetzten Ziele zu erreichen, sind in den nächsten Jahren massive Investitionen notwendig. Diese Notwendigkeit stellt eine große Chance für die deutsche Industrie und Wirtschaft dar.

In Deutschland sind bis 2022 Investitionen von geschätzten 200 Milliarden Euro nötig, um die gewünschte Entwicklung möglich zu machen. Diese Summe setzt sich folgendermaßen zusammen:

Die Verdopplung der Anteile regenerativer Energien im deutschen Energiemix ist nach Schätzung des Bundesumweltministeriums mit einem Investitionsvolumen von bis zu 122 Milliarden Euro belegt.

Zur Überarbeitung der Netzinfrastruktur in Deutschland veranschlagt die Bundesnetzagentur einen Betrag von rund 25 Milliarden Euro, von der KfW Bankengruppe werden die Kosten auf bis zu 75 Milliarden Euro beziffert.

Nötige Fördermittel zur energetischen Gebäudesanierung werden auf einen jährlichen Beitrag von 3,5 Milliarden Euro kalkuliert, was eine Überschreitung des Förderprogramms der KfW um 2 Milliarden Euro darstellt.

Für den zusätzlichen Bau von Gaskraftwerken, die eine Kapazität von 10 Gigawatt abdecken sollen, wird ein Investitionsrahmen von 15 Milliarden Euro vorgesehen.

Kurzfristig gesehen sind Stromproduktionskosten aus regenerativen Ressourcen im Vergleich zu konventionellen Brennstoffen noch teurer. Auf lange Sicht wird sich durch steigende Rohstoff- und CO₂-Preise und den Lerneffekt der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien das Bild wenden. [vgl. Kemfert 2013b, 1]

Aus den genannten Investitionsvolumina ergeben sich also nicht nur Chancen im Angebot von Energielösungen aus regenerierenden Ressourcen, sondern auch für Anbieter konventioneller Gaskraftwerk. Für das Handwerk entstehen Gewinnaussichten aus den geplanten Sanierungen. Ebenso Anbieter für Lösungen in Sachen Netzinfrastruktur können sich über erhebliche Wachstumschancen freuen.

4.2 Forschung

Zentrale Problematik bei der Umstellung auf regenerative Energie ist, dass produzierter Strom nicht zwangsläufig dann zur Verfügung steht, wenn er tatsächlich nötig ist. Im Umkehrschluss ist die Nachfrage oft nicht zu dem Zeitpunkte da, in dem er hergestellt wird. Es wird daher ein Mittel benötigt den überschüssigen Strom effizient zu speichern und bei Bedarf abzurufen.

Eine Lösungsmöglichkeit stellen Pumpwasserwerke dar. Der überflüssige Strom würde verwendet, um Wasser in einen erhöhten Stausee zu pumpen. Aufgrund der physikalischen Gesetze ist die Energie durch die höhere Lage des Sees gespeichert und kann durch Rückfluss durch eine Turbine wieder gewonnen werden und in Strom umgewandelt werden. Der Raum für diese Art Anlagen in Deutschland ist jedoch begrenzt, eine Möglichkeit wäre es, diese Speichermittel in anderen Ländern zu bauen, nur ist beim Transport elektrischen Stroms zum aktuellen technischen Stand immer ein bestimmter Anteil Verlust einzuplanen, der sich auf größeren Strecken summiert.

Ähnlich zum Prinzip der Pumpwasserwerke ist die Alternative der Druckluftspeicher. Überschüssige Energie wird genutzt, um Luft in unterirdischen Speichern zusammenzupressen, der entstehende Druck kann bei Bedarf einen Stromgenerator betreiben und somit die Energie als elektrischen Strom wieder freigeben. Das Gegenargument zu dieser Lösung stellt die gestellte Sicherheitsfrage dar.

Erheblicher Wert wird zurzeit auf die Weiterentwicklung von Batterien, in Fachkreisen elektrochemische Speicher genannt, gelegt. Durch die beliebige Größengestaltung haben sie einen gewaltigen Vorteil, da sie im Prinzip in jeder stromgespeisten Applikation angewandt werden können. Das größte Problem ist im Moment jedoch die Leistungsfähigkeit dieser Speicher in Verbindung mit den entstehenden Produktionskosten.

Wirtschaft und Wissenschaft zufolge stellt derzeit die größte Hoffnung Wasserstoff als Energieträger dar. Die Reaktion von Wasserstoff mit Luft in Brennstoffzellen ist CO₂-neutral, ihr Resultat ist lediglich die Erzeugung von Strom und Wasser als Abfallprodukt. Die CO₂ Bilanz dieses Prozesses hängt also davon ab, mit welcher Energiequelle der Wasserstoff an sich gewonnen wird. Denkbar wäre die Förderung des Wasserstoffs durch Sonnenenergie. [vgl Bundesregierung 2013, 1]

Wagt man einen weiten Blick in die Zukunft, so sieht man in der Ferne das Fusionskraftwerk. Es basiert eigentlich auf dem Gegenprinzip des bekannten Kernkraftwerks.

In einem konventionellen Atomkraftwerk werden Atomkerne zur Energiegewinnung gespalten, die Energiegewinnung beim Fusionskraftwerk entsteht durch, der Name lässt es erahnen, Verschmelzung also Fusion von Atomkernen. Vorbild dafür ist kein anderer Himmelskörper, als der den man jeden Tag im Osten aufgehen sieht: die Sonne. Betrachtet man den Abstand der Sonne zur Erde der 149.600.000 Kilometer beträgt, so bemerkt auch der Laie, dass bei diesem Prozess eine gewaltige Menge Energie freigesetzt wird.

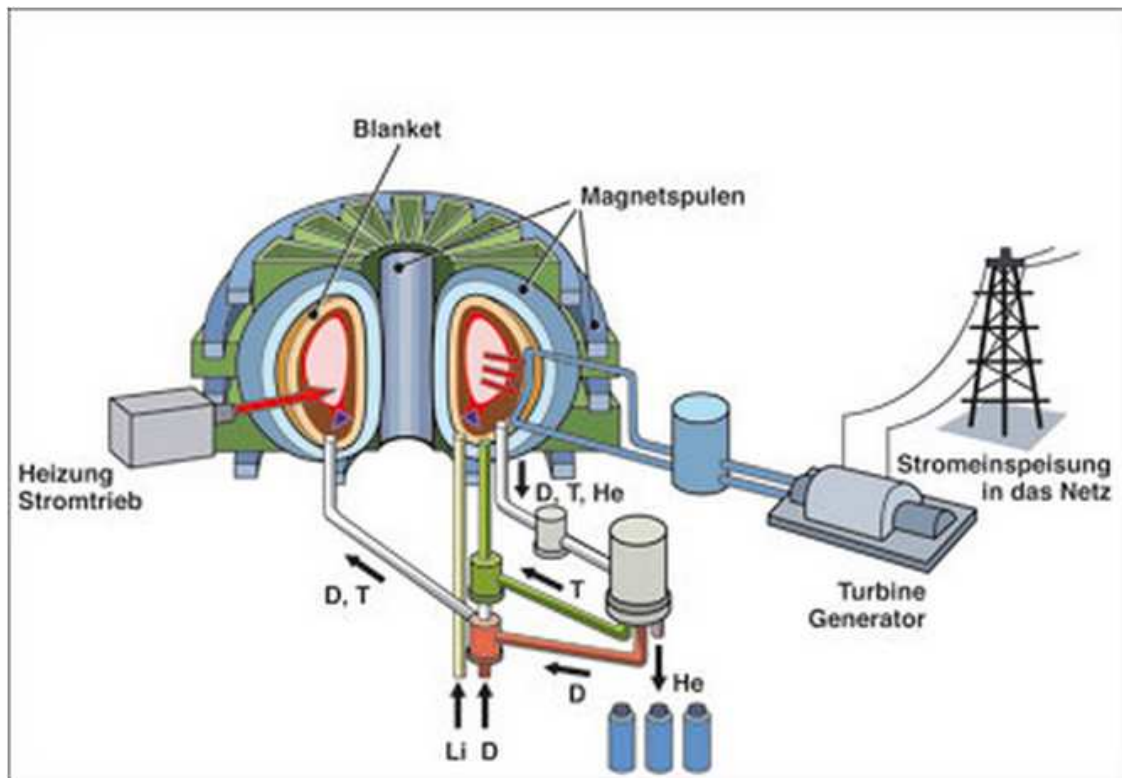


Abbildung 16: Schema eines künftigen Fusionskraftwerks

Quelle: <http://www.ipp.mpg.de/ippcms/de/pr/exptypen/fusionskraftwerk/aufbau/>

Die zur Fusion benötigten Brennstoffe nennen sich Deuterium und Tritium, welche auf der Erde unbegrenzt zu Verfügung stehen. [vgl. Bundesregierung 2013, 1]

„Walter Fietz vom Institut für Technische Physik beim Forschungszentrum Karlsruhe macht das ganz drastisch deutlich. Er stellt zwei Mineralwasserflaschen und einige Steine auf den Tisch. "Das reicht als Brennstoff für ein Jahr aus", erläutert er.“ [Bundesregierung 2013, 1]

Zur Aktivierung des Fusionsprozesses wird eine Temperatur, die einem Vielfachen der Hitze des Sonneninneren entspricht, benötigt: 100 Millionen Grad Celsius. Da kein Material existiert, welches einer solchen Temperatur standhalten könnte, müssen die Wissenschaftler und Forscher mit äußerst potenten Magnetfeldern arbeiten, die die erhitzten Kerne auf Abstand halten.

Um eine energieeffiziente Erzeugung dieser Felder zu ermöglichen, werden Stoffe benötigt, die bei einer bestimmten Temperatur supraleitend sind. Diese Temperatur ist nur durch Kühlung, wozu meist flüssiges Helium genutzt wird, auf wenige Grad über dem absoluten Nullpunkt also 0 Grad Kelvin oder minus 273,15 Grad Celsius zu erreichen.

Das Pilotprojekt mit dem Namen Iter (lateinisch: Weg) soll in Südfrankreich, paradoxerweise in einem Erdbebengebiet, entstehen. Forscher aus der ganzen Welt kooperieren zur Umsetzung des Baus dieser Pilotanlage: den USA, aus Russland, Japan, Indien, China, Korea und Europa. In die Errichtung und der damit verbundenen Forschung und Planung sind bereits mehrere Milliarden geflossen und es werden weiterhin staatliche Gelder in das Projekt fließen.

Ein Kraftwerk dieser Art erscheint wie ein Traum. Es produziert keine ungewollten Abfallstoffe, wie Atommüll, die über Jahrtausende abgebaut werden und es entsteht ebenso kein CO₂ Ausstoß. Die Effektivität einer solchen Anlage ist immens. Bei Fertigstellung der Pilotanlage wird anfänglich davon ausgegangen, dass die erzeugte Nutzenergie, die eingesetzte Primärenergie im Verhältnis 10:1 übersteigen soll. In Sachen Kraftwerken spricht der Fachmann hier von einem prozentualen Wirkungsgrad von 1000%. Zum Vergleich: konventionelle Kohlekraftwerke haben einen Wirkungsgrad von durchschnittlich 45%.

Selbst wenn die wissenschaftlichen Hindernisse, die der Entwicklung noch im Weg stehen geräumt sind, wird es noch Jahrzehnte dauern bis ein Fusionskraftwerk marktfähig wäre. [vgl. Bundesregierung 2013, 1]

In einer Sitzung vom 31.07.2013 veröffentlichte der Bundesminister für Wirtschaft und Technologie, Dr. Philip Rösler, den ersten Bundesbericht Energieforschung. In diesem finden sich Informationen über die Förderpolitik und Entwicklungen neuer Energietechnologien gestützt durch die Bundesregierung wieder. Dem Bericht zufolge sind die Ausgaben für diese Forschungstätigkeiten im Zeitraum von 2006 bis 2012 um 77 Prozent von 399 Millionen Euro auf 708 Millionen Euro gestiegen. [vgl. BMWI 2013c, 1]

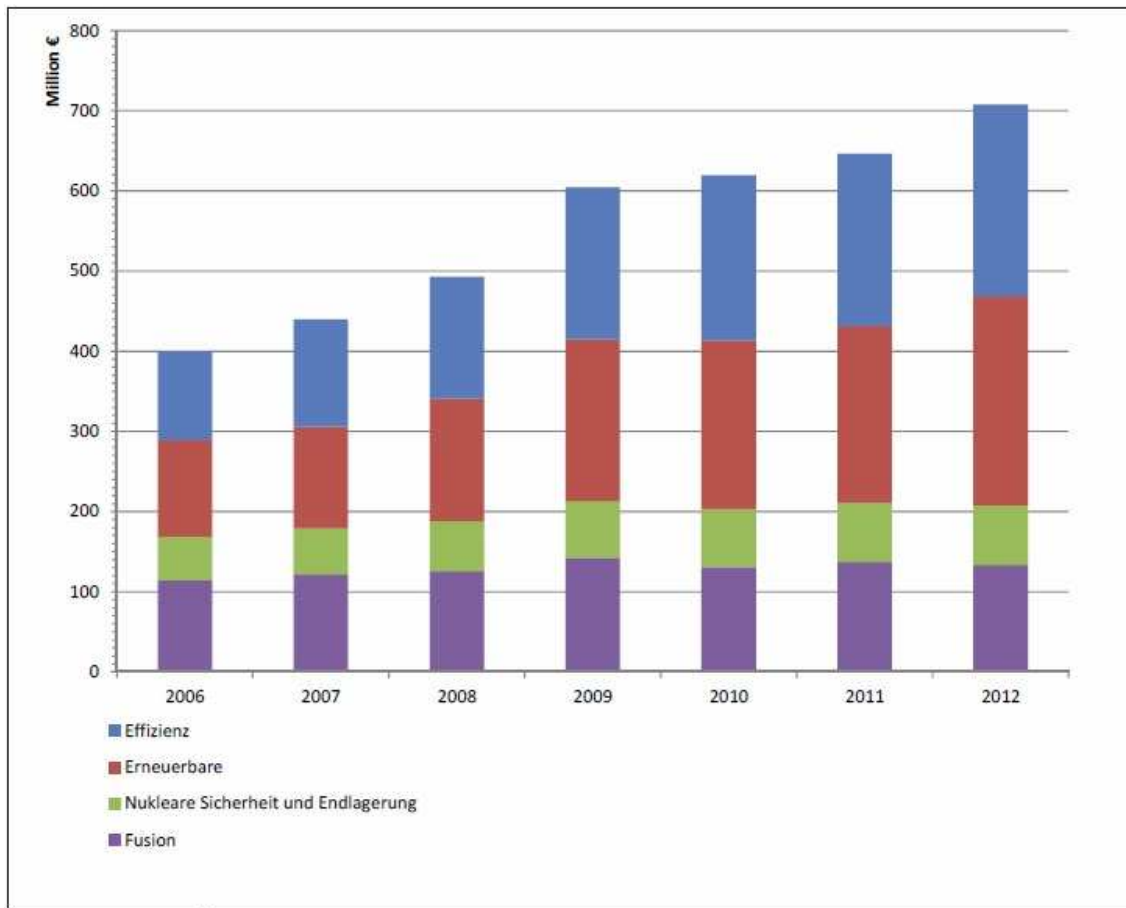


Abbildung 17: Fördersummen der Bundesrepublik zur Energieforschung

Quelle: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/bundesbericht-energieforschung-2013,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>

4.3 Infrastruktur

Ein Ausbau des Stromnetzes ist laut Regierung und den Netzbetreibern 50Hertz, Amprion, Tennet und TransnetBW entscheidend für eine erfolgreiche Energiewende. Daher wurde 2012 ein Netzentwicklungsplan dieser Betreiber vorgestellt. Der Ausstieg aus Kernkraft bis 2022 und weitere geplante Maßnahmen bis 2050 erzeugen große Anforderungen an die deutsche Netzinfrastruktur. Um die entstehenden Herausforderungen zu überwinden, ist eine Evolution des Stromnetzes in den nächsten 10 Jahren unerlässlich. Und das Tempo dieses Ausbaus soll simultan die Geschwindigkeit des Fortschrittes der Energiewende beeinflussen. Sollte die Entwicklung der Infrastruktur mit der der regenerativen Energien nicht mithalten können, so sind Energiewende und Versorgungssicherheit in Gefahr.

Das derzeitige Ziel ist es, eine beständige Verknüpfung der Windenergieparks im Norden Deutschlands und den Verbrauchszentren im Süden zu schaffen. Dies soll mittels vierer Stromautobahnen erreicht werden. Dem vorgestellten Plan zufolge sollen insgesamt 3.800 Kilometer Stromtrassen gebaut werden und bestehende Strukturen auf zusätzlich 4.000 Kilometer erweitert werden. [vgl. Tagesschau 2012]

„Die vier großen, quer durch Deutschland führenden Stromautobahnen sollen laut groben Planungen wie folgt verlaufen: erstens von Emden (Niedersachsen) nach Osterath in Nordrhein-Westfalen und von dort nach Philippsburg in Baden-Württemberg. Zudem ist zweitens eine Trasse von Wehrendorf (Niedersachsen) nach Urberach (Hessen) geplant. Des Weiteren sollen drittens Trassen von Brunsbüttel (Schleswig-Holstein) nach Großgartach (Baden-Württemberg) gebaut werden sowie von Kaltenkirchen (Schleswig-Holstein) nach Grafenrheinfeld (Bayern) und viertens von Lauchstädt (Sachsen-Anhalt) nach Meitingen (Bayern).“ [Tagesschau 2012]

Im Allgemeinen steht die Netzstruktur europaweit vor drei Herausforderungen:

Mit dem Zuwachs regenerativer Energien wird die Stromerzeugung ungleichmäßiger und stetig weniger kontrollierbar. Diese Schwankungen in der Netzspeisung hinterlassen Folgen auf die die Netzstabilität ausgerichtet sein muss. Das gilt gleichermaßen für überspannende Hochspannungsleitungen, oder Stromtrassen, und regionale Stromanknüpfungen.

Die Entwicklung der Energiewende wird dafür sorgen, dass eine große Anzahl kleinerer Stromquellen ans Netz geht, weshalb auch oft von einer dezentralen Energiewende gesprochen wird. Um sich dieser Entstehung anzupassen ist es nötig die Infrastruktur so zu adaptieren, dass Energietransport in mehrere Richtungen möglich ist. Anders als bisher der Stromtransport großer Kraftwerke an die Verbraucher.

Zwangsläufig wird der europaweite Stromhandel zunehmen. Das ist teilweise auch Folge der Maßnahmen, die besonders in speziellen Ländern Sinn machen, die der Autor bereits unter Punkt 4.2 erwähnt hat. Die intensivste Belastung wird dabei das deutsche Stromnetz erfahren, da Deutschland ein Transitland zwischen ost- und westeuropäischen Strommärkten darstellt. [vgl. BMWI 2013, 1]

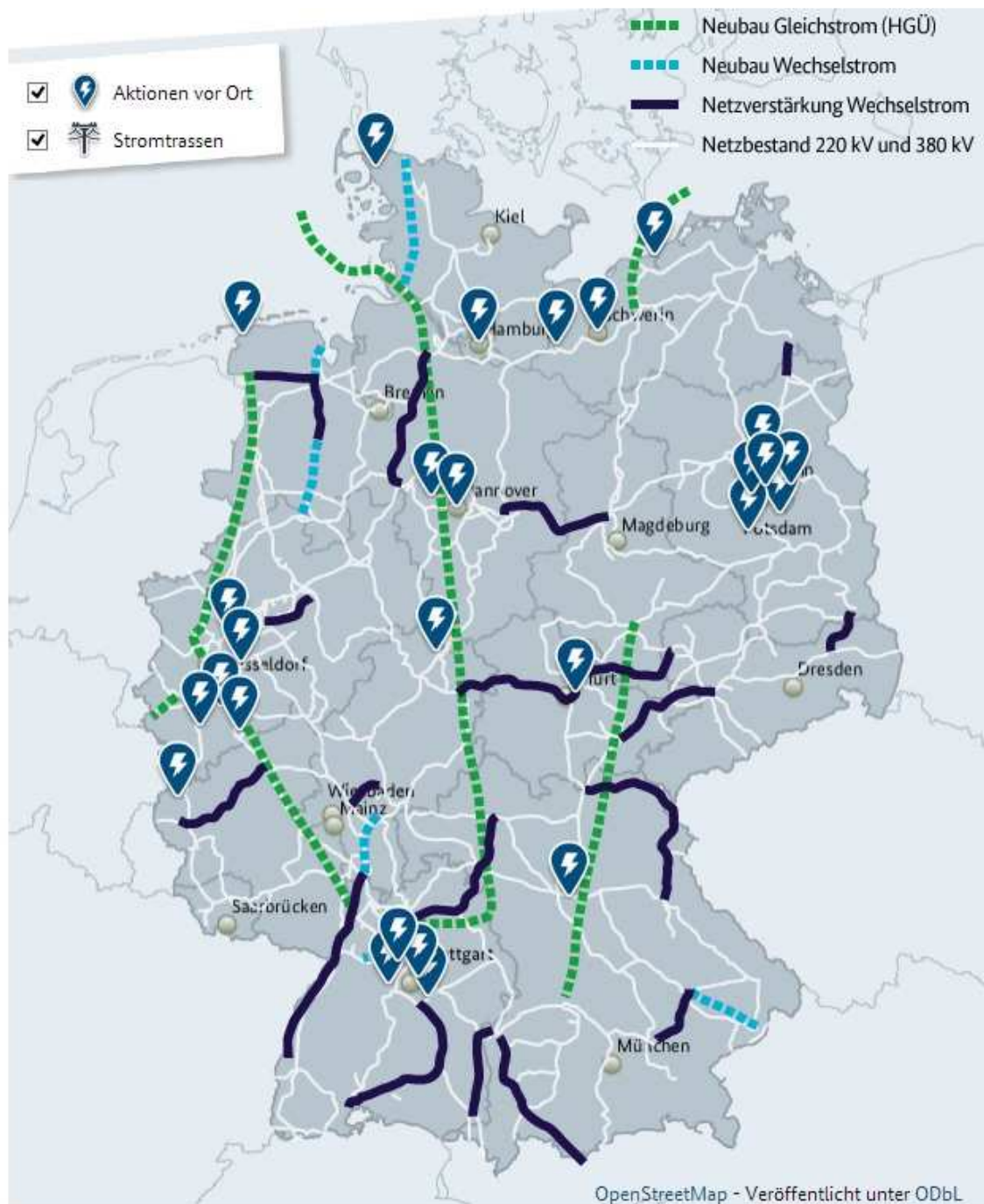


Abbildung 18: Geplanter Netzausbau in Deutschland

Quelle: <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Stromnetze/ja-zum-netzausbau.html>

5 Alstom

Im folgenden Abschnitt wird sich der Autor damit auseinandersetzen, wie sich die Ergebnisse und Auswirkungen einer Energiewende in einem Unternehmen der Beschaffenheit Alstoms widerspiegeln.

5.1 Unternehmensvorstellung

Die ALSTOM Gruppe ist ein multinationales Konglomerat mit Hauptsitz in Levallois-Perret Cedex, Frankreich. Gegründet wurde sie 1928 unter dem Name Als Thom aus der Verbindung von Geschäftsbereichen der GE (General Electric) Tochterfirma CFTH (Compagnie Francaise Thomson Houston) und der in Belfort ansässigen SACM (Société Alsacienne de Constructions Mécaniques). [vgl. ALSTOM 2012b, 1]

Equipment & services for power generation
Alstom Thermal Power



Alstom Renewable Power



Equipment & services for power transmission
Alstom Grid



Equipment & services for rail transport
Alstom Transport



Alstom Group Presentation – November 2012

ALSTOM

Abbildung 19: Unterteilung der Aktivitäten von Alstom
Quelle: Alstom Group Presentation November 2012

Der Großkonzern betreibt mittlerweile 3 Hauptaktivitäten in 4 Sektoren. Die Aktivität der Bereitstellung von Dienstleistungen und Ausrüstung zu Energieerzeugung, Alstom Power, ist unterteilt in:

Renewable Power ist der Bereich der sich um die Generation regenerativer Energien kümmert. Dies beinhaltet EPC Lösungen, Turbinen, Generatoren, Kontrollsysteme und Instandhaltung für Hydro- und Windenergieanlagen. Außerdem finden sich in diesem Sektor Geschäftsbereiche für Geothermie und Solarenergie wieder.

Thermal Power, der Sektor, der eine breite Produktpalette im Bereich der Energieerzeugung aus Kohle und Gas bereitstellt. Dazu gehören unter anderem schlüsselfertige Kraftwerke, diverse Typen an Turbinen, Generatoren, Boilern und Emissions-Kontroll-Systeme, sowie Dienstleistungen wie Modernisierung, Instandhaltung und Betriebsunterstützung

Die Unterteilung in diese beiden Sektoren erfolgte 2011, um sich den sich ständig verändernden Bedingungen und der Entwicklung der Energiewende anzupassen.

Hinzu kommt die Aktivität der Stromübertragung, *ALSTOM Grid*, bei der Ausrüstung und Lösungen zum erfolgreichen Stromnetzmanagement und zur Stromübertragung von Energieproduktionsstätten zum großen Endverbraucher angeboten werden. Der große Endverbraucher kann ein Umspannwerk, eine Industrieanwendung oder eine Produktionsstätte sein.

Der vierte Sektor zur Bereitstellung von Ausrüstung und Dienstleistung im Schienenverkehr nennt sich *Alstom Transport*. [vgl. Alstom 2013a, 7]

Alstom ist mit weltweit etwa 92.800 Mitarbeitern in über 100 Ländern, davon insgesamt 9000 in Deutschland, global aufgestellt. [vgl. Alstom 2012a, 6]

5.2 Derzeitige Situation

Vom 1. April 2012 bis zum 31. März 2013 verbuchte Alstom einen Auftragseingang im Wert von 23,8 Milliarden Euro, was einem Anstieg von 10% im Vergleich zum Vorjahr entspricht. Wie bereits angekündigt, verzeichnete Alstom im vierten Quartal bedeutende neue Vertragsabschlüsse im Gegenwert von 6,6 Milliarden Euro. Dadurch konnte die Gruppe im zehnten Quartal in Folge eine Book-to-Bill-Ratio von größer als 1 verbuchen. Der Umsatz (20,3 Milliarden Euro) stieg im Vergleich zum Vorjahr um 2% an.

Das Betriebsergebnis belief sich auf 1.463 Millionen Euro. Dadurch erhöhte sich die Gewinnspanne auf 7,2%. Das sind 10 Basispunkte mehr als in der Vergleichsperiode des letzten Jahres. Das Nettoergebnis wuchs von 732 Millionen Euro in 2011/12 um 10% auf 802 Millionen Euro. Der freie Cashflow erholte sich und lag im Geschäftsjahr 2012/13 mit 408 Millionen Euro im Plus.

Bei der nächsten Hauptversammlung der Aktionäre wird Alstom die Ausschüttung einer Dividende von 0,84 Euro je Aktie vorschlagen. Damit liegt die Dividende 5% höher als im vergangenen Geschäftsjahr. [vgl. ALSTOM 2013c, 1]

| Alstom - Kennzahlen (in Millionen €) | Jahresende 31.03.2013 | Jahresende 31.03.2012 | % - Abweichung März 13 / März 12 | |
|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------|
| | | | Tatsächlich | Organisch |
| Auftragsbestand | 52,875 | 49,269 | 7% | 8% |
| Auftragseingang | 23,770 | 21,706 | 10% | 8% |
| Verkäufe | 20,269 | 19,934 | 2% | 1% |
| Einkünfte aus dem operativen Geschäft | 1,463 | 1,406 | 4% | 1% |
| Umsatzrendite | 7,2% | 7,1% | | |
| EBIT | 1,187 | 1,072 | 11% | |
| Reingewinn - Konzernanteil | 802 | 732 | 10% | |
| Free Cash Flow | 408 | (573) | | |
| Gewerbekapital | 7,651 | 7,035 | | |
| Netto Vermögen (Schulden) | (2,342) | (2,492) | | |
| Mitarbeiter | 92,906 | 92,645 | 0% | |

Abbildung 20: Gruppenüberspannende Kennzahlen des Geschäftsjahres 12/13
Quelle: Press Release FY 2012/13

Im Geschäftsjahr 2012/2013 setzte Alstom weiterhin auf Forschung und Entwicklung und Kapitalanlagen, um die Präsenz in dynamischen Märkten zu wahren und verfolgte

weiterhin seine Strategie in Sachen Kooperationen und selektiver Aquis. [vgl Alstom 2013c, 4]

Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung stiegen im Finanzjahr 2012/2013 auf rund 794 Millionen Euro, um die Produktpalette der Alstom Gruppe zu erweitern und zu erneuern und technologische Wettbewerbsvorteile zu schaffen.

Der Sektor *Thermal Power* legte den Fokus auf Gasturbinen mit dem Ziel eine höhere Leistung, bessere Effizienz und verstärkte Flexibilität zu erreichen. Dies spiegelte sich in der Entwicklung von Leistungs-Verbesserungspaketen und Besserung an den Verbrennungssystemen zur Emissionsreduktion wider.

Die Bemühungen in der Forschung weiteten sich zusätzlich auf Kohlenstoff-Fang und Speicherung und dessen Nutzung zur verbesserten Ölgewinnung aus. Als Lohn für die Anstrengungen wurde Alstom eine Konzeptstudie zum Bau einer ganzheitlichen Kohlenstoff-Fanganlage in Mongstad, Norwegen, zugesprochen.

Im Sektor *Renewable Power* wurden riesige Schritte in der Angebotsbreite der Offshore-Windanlage getätigt. Im Dezember 2012 ging die HALIADE150 Offshore-Turbine in die letzte Phase ihres Testvorgangs mit einer Leistung von 6 Megawatt über. Während erstere Turbine planmäßig auf dem Festland getestet wird, ist Alstom im Sommer 2013 dabei eine zweite Turbine der Art HALIDE150 im Offshore-Windpark Belwind an der belgischen Küste zu installieren. Zusätzlich haben Alstom und seine Projektpartner erste Ingenieursmaßnahmen zur Errichtung eines Offshore-Windparks zu Demonstrationszwecken in Virginia, Vereinigte Staaten, angestoßen. Das Demonstrations-Projekt beinhaltet ebenfalls zwei Turbinen der Art HALIADE150.

Im Februar 2013 verkündete der Sektor Aktualisierungen an seinen Onshore-Windturbinen ECO 110 und ECO 122, sodass sie nun für eine weitere Spannbreite von Windparks geeignet sind.

Zur verbesserten Marktbedienung arbeitete der Renewable Power-Sektor an der Entwicklung von Global Technology Centres (Globale Technologie-Zentral) im Bereich Hydro. Parallel dazu wurde der neue Hauptsitz von Alstoms Bereichen Globale Technologien und Hydroenergie in Grenoble, Frankreich, eingeweiht.

Der Sektor *Grid* förderte weiterhin die Forschung in den Feldern „Super Grid“ und „Smart Grid“ durch Entwicklung der Technologien im Bereich Hochspannungs-Gleichstrom und digitaler Schaltanlagentechnologie.

Projekte der Forschung und Entwicklung im Marktsegment konventioneller Produkte wurden speziell dazu angewandt Kosten bestehender Produkte wie Transformatoren, luft- und gasisolierte Schaltvorrichtungen zu senken und die Produktpalette für Kapazitäten bis zu 800 Kilovolt zu erweitern.

Der „Super Grid“-Markt wurde durch Entwicklungen im Bereich von Lösungen für Spannungsquellen-Trennschalter angesprochen und der Sektor enthüllte den weltweit ersten 1.200 Kilovolt Disconnecter und komplettierte damit sein ganzheitliches „Super Grid“-Angebot. Im Februar 2013 erreichte man die beste Leistung im Bereich Hochspannung-Gleichstrom Kreislaufbrecher, die eine Unterbrechung von Stromflüssen, die 3.000 Ampere überschreiten, in weniger als 2,5 Millisekunden erzeugen.

Transport führte den „Citadis Spirit“ auf dem nordamerikanischen Schienennahverkehr-Markt ein. [vgl. Alstom 2013b, 2ff]

5.3 Rolle

Die Alstom Gruppe übernimmt als Konzern dieser Art, der Dienstleistungen und Produkte in den Bereichen Stromerzeugung, Vernetzung und Transport anbietet, in den Augen des Verfassers eine besondere Rolle an. Unternehmen dieser Qualität werden nicht nur dadurch beeinflusst, dass sie eng mit kostenintensiven Branchen zusammenarbeiten, sie gehören selbst einer dieser Branchen an.

Mit der Energiewende kommt zusätzlich hinzu, dass Auftragseingänge direkt mit der Investitionsbereitschaft von Stromerzeugern verknüpft sind. Ohnehin liegt die Last der Entwicklung hin zu regenerativen Energien und weg von Klimaverschmutzung auf den Schultern der Unternehmen. Bei einer derartigen sowohl mittelbaren als auch unmittelbaren Verflechtung ist Alstom eindeutig eine Sonderrolle zuzuschreiben. Insbesondere da mit dem Fortschreiten der Energiewende der Verkauf konventioneller Produkte mehr und mehr rückgängig werden wird und effizientere Lösungen chancenbehaftet sind, muss hier eine Balance gefunden werden um eine beständige, risikoarme Übergangsphase zu ermöglichen.

Der Autor sieht eine klare Dilemma-Situation in der sich der Konzern damit befindet. Welche Position nimmt man in einer solchen Lage ein?

Insbesondere deutsche Stromversorger belegen eine kritische Position gegenüber dem Energiewandel. Schenkt man ihnen Glauben wird, überspitzt gesprochen, das Stromnetz mit der Energiewende einbrechen, die Stromversorgung nicht mehr gewährleistet sein und das Marktumfeld künstlich, á la Planwirtschaft, durch die Regierung manipuliert. Eben jene Versorger sind es, die potentielle Investitionen in die Produkte von Alstom tätigen und damit die Hauptumsatzmittler mimen.

Zusätzlich wird man als Unternehmen nur ungerne in etablierten, ausgereiften und gewinnbringenden Aktivitäten einen Rückgang sehen, da sie am wenigsten risikobehaftet sind und ein sicheres Einkommen garantieren und damit den Erhalt der Wirtschaftlichkeit.

Auf der anderen Seite sieht man die Chancen. Die Energiewende ist von der Bundesregierung und der EU festgelegt, die mobilisierte Entwicklung ist nicht mehr aufzuhalten. Es wird also ein garantiertes Wachstum im Bereich der regenerativen Energien geben und es besteht die Möglichkeit das sich eröffnende Marktvolumen zu besetzen.

Von Experten und Regierungsinstitutionen bestätigt, werden während des Wandels auf dem fossilen Brennstoff Gas basierend Stromproduktionsstätten weiterhin, oder besonders jetzt, eine wichtige Rolle spielen und mit der im Netzausbauplan gesicherten Überholung der deutschen Stromtransport-Infrastruktur ergeben sich weitere Chance für den Sektor Grid.

Bereits in den letzten Jahren und auch im abgeschlossenen Geschäftsjahr des Alstom Konzerns mit Ende 31. März 2013 zeigte sich ein Wachstum des Renewable Power Sektors.

| Erneuerbare Energien Tatsächliche Zahlen (in Millionen €) | Jahresende 31.03.2013 | Jahresende 31.03.2012 | % - Abweichung März 13 / März 12 | |
|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------|
| | | | Tatsächlich | Organisch |
| Auftragsbestand | 4,569 | 4,302 | 6% | 7% |
| Auftragseingang | 2,029 | 2,026 | 0% | 2% |
| Verkäufe | 1,803 | 2,027 | (11%) | (11%) |
| Einkünfte aus dem operativen Geschäft | 88 | 150 | (41%) | (40%) |
| Umsatzrendite | 4,9% | 7,4% | | |
| EBIT | (10) | 149 | N/A | |
| Reingewinn - Konzernanteil | 1,200 | 1,044 | 15% | |

Abbildung 21: Jahresabschlusszahlen des Renewable Power Sektors von Alstom
 Quelle: Alstom MANAGEMENT REPORT ON CONSOLIDATED FINANCIAL STATEMENTS FISCAL YEAR 2012/13

5.4 Alstom hilft den Weg in die Zukunft zu bahnen

Die oben beschriebenen Tendenzen hat Alstoms Geschäftsleitung längst erkannt und sich entschlossen die neu entstandenen Wege der Energiewende zu beschreiten.

Der in Deutschland angestoßene Wandel ist ein zentraler Schritt die Energiewende auch global anzutreiben. Die deutsche Energiewende ist einerseits Prototyp, und nimmt bei erfolgreicher Durchführung mit der Einhaltung finanzieller und wirtschaftlicher Aspekte eine Vorbild-Funktion an.

Alstom kann diesen Fortschritt speziell durch seine Technologie in Sachen emissionsarmer Stromerzeugung aus fossilen und regenerativen Ressourcen, sowie der innovativen Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung, die zur Anbindung von Offshore Windparks an Umspannwerke auf dem Festland bei minimalem Verlust dient, verbuchen. Im Folgenden werden die Themen und Projekte, die Alstom vollzieht, genauer beleuchtet.

5.4.1 Wende mit Wind

Alstom ist mit der Haliade 150-6MW im Besitz der Technologie für die größte Windkraftanlage weltweit. Künftig soll im Rahmen des Wandels ein signifikanter Anteil des deutschen Energiemixes aus Windenergie bestehen. Bis 2022 will die deutsche Bundesregierung in der Nord- und Ostsee Windparks errichten lassen, die eine Leistung von 13 Gigawatt abdecken, was der Leistung von zehn konventionellen Atomkraftwerken entspricht. Langfristig soll der Teil der Offshore-Windenergie bei 15% liegen.

Schon für den deutschen Teil sind 22 Windparks genehmigt und es wird mit einem Investitionsvolumen von 75 Milliarden Euro gerechnet, aber auch Frankreich und Großbritannien wollen in Sachen Offshore-Windenergie aufstocken. So wollen die Briten in ihren Gewässern eine Leistungskapazität von rund 32 Gigawatt erzielen.

Alstoms Haliade ist in der Lage mit einer Leistung von 6 Megawatt den Strombedarf von 5.000 Haushalten abzudecken, ab 2016 sollen an der Atlantikküste 240 Anlagen dieser Art errichtet werden. Die Haliade150 ist in der Lage 15% mehr Energie als vergleichbare Windkraftturbinen zu erzeugen und ist aufgrund der Bauart weniger anfällig. Alstom investiert in den Bau neuer Fabriken und will im Bereich Windenergie 5.000 neue Arbeitsplätze schaffen, um in 2 Jahren eine Herstellungs- und Installationskapazität des Haliade150 von 100 Einheiten jährlich zu erreichen.

Auch für die Anbindung an das Stromnetz ist seitens Alstoms gesorgt. Sie bieten schlüsselfertige Offshore-Umspannwerke für Wechselstrom und Hochspannungsgleichstrom an. Die angedachte Produktionsmenge dieser Art von Hochsee-Umspannstationen, die bis zu 45km von der Küste entfernt platziert werden, liegt bei etwa 30. [vgl. Alstom 2013d, 4f]

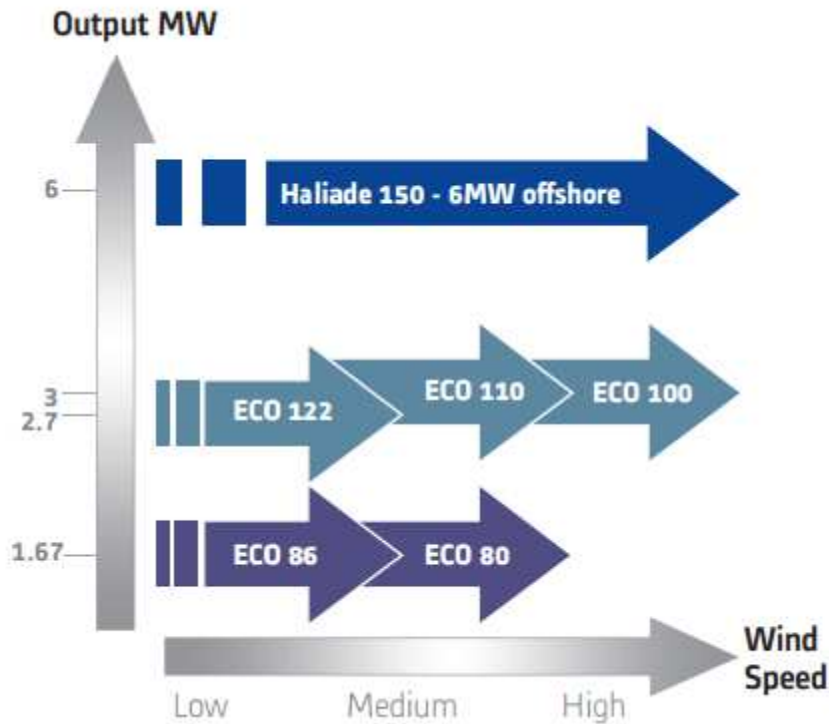


Abbildung 22: Leistung von Alstom produzierten Windkraftanlagen

Quelle: <http://www.Alstom.com/Global/Power/Resources/Documents/Brochures/wind-power-solutions.pdf>

5.4.2 Hochspannung: den Weg Bahnen

Wie der Autor bereits in vorangegangenen Kapiteln erwähnte, sind der Ausbau und die Optimierung der deutschen Stromnetzinfrastruktur direkt mit einem erfolgreichen Fortschreiten der Energiewende verknüpft.

Bisher ist der Großteil des deutschen Stromnetzes auf den Transport von Energie in Form von Dreh- und Wechselstrom ausgerichtet. Als Vorreiter im Bereich Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (im Folgenden: HGÜ) ist es Alstoms Ziel den Markt mit seinen Lösungen zu bedienen. Das bedeutet jedoch nicht, dass bestehende Netze speziell zu diesem Zweck ersetzt werden müssten, da HGÜ vorhandene Leitungen nutzen kann, dabei leistungsstärker, effizienter und ökologischer ist.

Die HGÜ ist mit einem erhöhten technologischen Aufwand verbunden, da der produzierte Strom nicht direkt als Gleichstrom verfügbar ist, daher muss der erzeugte Dreh- oder Wechselstrom an Umricht-Anlagen erst in Gleichstrom umgewandelt werden und

am Zielort wieder zurück in Dreh- oder Wechselstrom konvertiert werden. Der Energieverlust bei dieser Methode des Stromtransport ist um etwa 30 Prozent geringer als bei bisherigen Technologien und zahlt sich mit steigender Distanz und Energiedichte immer stärker aus.

Alstoms HGÜ-Systeme finden bereits in Schweden, China und Indien Anwendung und die Nachfrage im deutschen Markt steigt beständig. In den nächsten Jahren ist ein Marktpotential von 30 Milliarden Euro angekündigt, welches sich Alstom durch den Gewinn von Ausschreibungen mit einem Anteil von 25 Prozent zu eigen machen will. [vgl. Alstom 2013d, 6f]

5.4.3 Konventionelle Brennstoffe zur Sicherung der Energiewende

Begleitend zur Energiewende müssen die durch die Stromproduktionsschwankungen entstehenden Defizite durch Stromgeneration aus konventionellen Kraftwerksanlage ausgeglichen werden, dies ist insbesondere wahr, da ein dem Energiewandel angepasstes Speichernetzwerk nicht vorhanden ist.

Die Speichermedien die nötig wären, sind nur vereinzelt wiederzufinden und neben Pumpspeicherkraftwerken, die, wie bereits erläutert, durch die Beschaffenheit der deutschen Landschaft nur begrenzt im Inland errichtet werden können, sind die angebotenen Lösungsmöglichkeiten zumeist noch in der Forschungsphase und damit noch weit von der Marktfähigkeit entfernt.

Kurz nach der Entscheidung des Kernenergieausstiegs in Deutschland forderte die Deutsche Energie-Agentur (Im Folgenden: dena) den Ausbau der von Erdgaskraftwerken gebotenen Stromproduktionskapazität um 12.000 Megawatt, um den entstehenden Energiebedarf zu decken und mit Fortschritt der Energiewende die Produktionsschwankungen auszugleichen.

Der aktuelle Anteil von Stromproduktionsstätten aus Erdgasen im deutschen Energiemix beträgt 14,2 Prozent, laut Angaben des Umweltbundesamtes kann es zu einem Wachstum auf bis zu 37 Prozent bis zum Jahr 2020 kommen.

Die Wahl fiel zum einen auf Gaskraftwerke, weil Gas einen der klimaschonendsten Energieträger unter den fossilen Brennstoffen darstellt und zum anderen weltweit mas-

sive Reserven bestehen, die einem Äquivalent von 189 Milliarden Tonnen Öl entsprechen.

Dazu kommt der große Vorteil, dass Gaskraftwerke äußerst flexibel sind. So kann die Leistung rapide angepasst werden. Bei einem Kraftwerk das auf 20% seiner Gesamtleistung läuft, kann mit nur einer Gasturbine innerhalb von 15 Minuten die Leistung um 350 Megawatt erhöht werden, um Schwankungen auszugleichen. Die GT26 Gasturbine von Alstom liegt mit einem Wirkungsgrad von 61 Prozent über dem Durchschnitt und kann eine Gesamtleistung von 500 Megawatt erzielen. Aus dem Ruhezustand kann innerhalb von nur 30 Minuten zur Volllast hochgefahren werden.

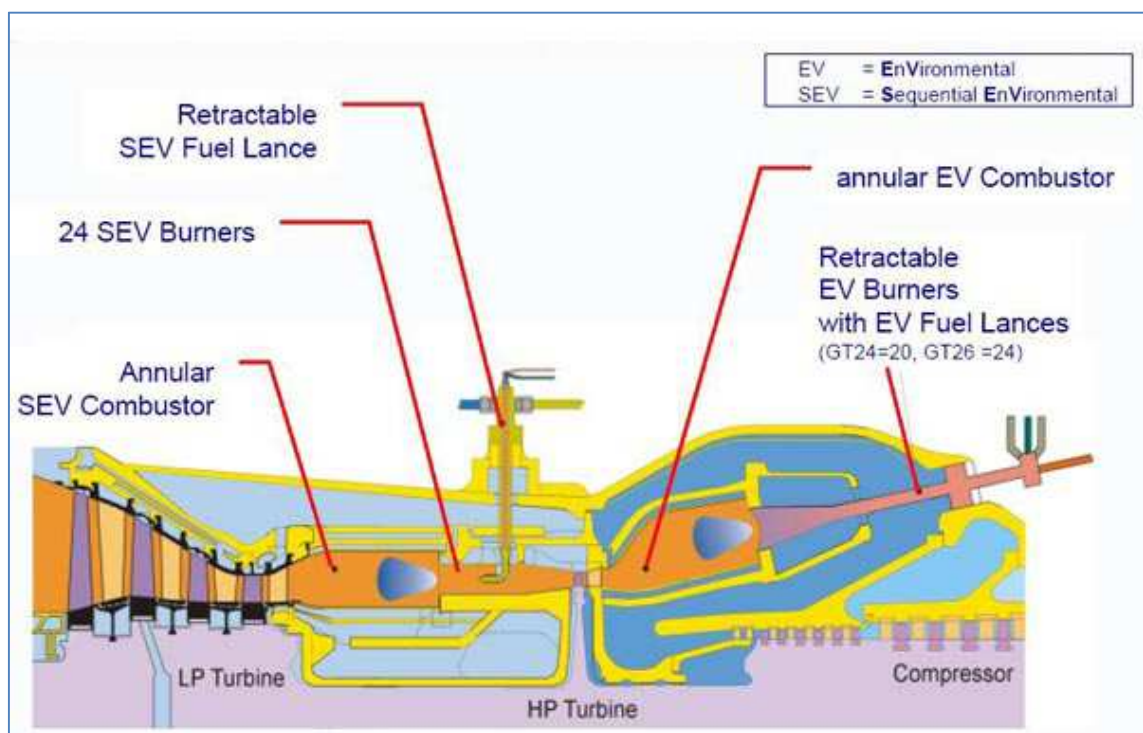


Abbildung 23: Skizze zum Aufbau einer GT26 Gasturbine
Quelle: <http://www.power-technology.com/projects/isleofgrain/isleofgrain6.html>

Ein Viertel aller Kraftwerke weltweit ist durch Alstom-Technologien belegt. Auch im Bereich Kohle kann Alstom punkten. Der 2012 in Betrieb genommene Braunkohleblock des Kraftwerks Neurath hat mit einem Wirkungsgrad von über 43 Prozent einen Weltrekord aufgestellt und spart bei gleicher Stromabgabe jährlich 6 Millionen Tonnen CO₂-Emissionen ein.

Alstom setzt in der Unterstützung der Energiewende trotzdem nicht ausschließlich auf die Errichtung neuer Kraftwerksanlagen. Allein in Deutschland tragen über 1.000 Mitarbeiter dazu bei Serviceleistungen für bestehende Kraftwerke anzubieten, die alle Hauptkomponenten eines Kraftwerks mit einbeziehen. Der Anteil an der deutschen Energieflotte liegt bei Alstom mit einer Gesamtleistung von 100 Megawatt (Nuklearsektor ausgeschlossen) am höchsten. Als wichtige Aufgabe bleibt daher die Modernisierung des installierten Kraftwerksparks aus Alstoms Hand aber auch aus der Hand Dritter. Dazu wurde in Mannheim das Kompetenzzentrum „Integrated Solutions“, das sich auch weltweit um die Effizienz- und Flexibilitätsverbesserung aber auch die Emissionssenkung und Laufzeitverlängerung kümmert, geschaffen. Es ist wesentlich einfacher Investitionen in bestehende und genehmigte Anlagen zu tätigen als in Neuanlagen. [vgl. Alstom 2013, 8f]

5.4.4 Leise, sauber und schnell – Die Züge der Zukunft

Seit den 1990er Jahren ist der Anteil der Berufspendler dem Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (Im Folgenden IAB) zufolge von 31 Prozent auf über 40 Prozent angewachsen, wobei laut Statistischem Bundesamt 54 Prozent der Strecken zur Arbeitsstelle auf über 10 Kilometern Entfernung liegen. Auch der Freizeitverkehr erfährt enormen Zuwachs.

Um dieser Entwicklung gerecht zu werden und dabei dem Fortschritt des Energiewandels nicht im Wege zu stehen, ist es nötig in neue, angepasste Verkehrsmittel zu investieren. Bereits jeder vierte Fahrgast nutzt im Schienenpersonennahverkehr einen von Alstom produzierten Zug. Dazu gehören S- und U-Bahnen in den Ballungszentren Hamburg, Frankfurt, Stuttgart und München aber auch Triebzüge der Produktfamilie Coradia, die von der Deutschen Bahn genutzt werden. Die Gemeinsamkeit aller Züge: Energiesparsamkeit, niedrige Emissionen, leise, wiederverwertbar.

Alstoms Transportstandorte in Deutschland mit etwa 2.800 Angestellten sind aufgrund der massiven Nachfrage über Jahre hinweg vollends ausgelastet, insbesondere die Produktionsstätten in Salzgitter.

Die größten Aufträge für den deutschen Transportsektor von Alstom beinhalten:

56 Dieseltriebwagen im Wert von 325 Millionen Euro im Auftrag der Deutschen Bahn für den Großraum Köln. Die Züge sollen ab Dezember 2013 täglich etwa 65.000

Passagiere transportieren und eine jährliche Gesamtstrecke von 7,2 Millionen Kilometern zurücklegen.

128 weitere Züge im bundesweiten Regional- und Nahverkehr sind mit einem Wert von mehr als 535 Millionen Euro bestellt.

Die Züge aus der Produktion Salzgitter verkehren mittlerweile auch in Dänemark, den Niederlanden und demnächst auch Kanada. Um den skandinavischen Markt und die strenge Wetterlage dort zu bedienen, wurde der Coradia Nordic entwickelt der für Temperaturen von bis zu minus 35 Grad ausgelegt ist. Dieser fand direkt Anklang beim schwedischen Nahverkehrsbetreiber Storstockholms Lokaltrafik und es wurden 46 Züge im Wert von 440 Millionen Euro angefordert.

Für die kommenden Jahre ist weiterhin ein Wachstum im Transportmarkt zu sehen. Bei der Entwicklung neuer Modelle ist es ausschlaggebend Abgasnormen einzuhalten und Maßnahmen zur Energiekostenreduzierung anzusetzen. Zu diesen Maßnahmen gehören unter anderem die Leichtbauweise und Energierückgewinnung durch die Bremsysteme. Derzeit befindet sich eine dreiachsige Hybridlokomotive in der Produktentwicklung, die im emissionsfreien Betrieb allein durch Batterien betrieben wird und im Vergleich zu heutigen Schienenfahrzeugen eine Emissionsreduktion von 70 Prozent aufweist. [vgl Alstom 2013d, 10f]

6 Herausforderungen und Bewertung der Energiewende

Wie im bisherigen Verlauf der Thesis mehrfach belegt wurde, spielen in der Zusammensetzung der Energiewende zahlreiche Faktoren eine Rolle.

Abschließend wird der Autor nach seinem Ermessen die Herausforderungen, die während dem Fortschreiten der Energiewende zu überwinden sind, von erheblichen nach weniger entscheidenden sortiert, aufzeigen.

In der Annahme, dass die Probleme erfolgreich überwunden werden, zeigt der Verfasser die seiner Meinung nach resultierenden Vor- und Nachteile der Energiewende.

Herausforderungen der Energiewende

Speichermedien: Da Stromerzeugungsprozesse, die auf erneuerbaren Ressourcen basieren oft nur schwer oder nicht kontrollierbar sind, ist es, um eine gesicherte Versorgung zu gewährleisten, unerlässlich das aufkommende Problem der Energiespeicherung zu lösen. Die Unkontrollierbarkeit der Vorgänge bedeutet, dass Strom auch dann produziert wird, wenn er nicht benötigt wird oder es an Produktionskapazitäten fehlt, wenn er abrufbereit sein sollte. Bereits ausgereifte Lösungen für dieses Problem sind aufgrund der Landschaftsbeschaffenheit in Deutschland nur begrenzt möglich, andere Lösungen müssen noch durch intensive Forschung zur Marktreife gebracht werden bevor sie effektiv eingesetzt werden können.

Netzausbau: Um die Veränderungen die durch die Energiewende in der Stromerzeugungslandschaft entstehen zu kompensieren, ist es aufgrund der Dezentralisierung der Energiegewinnungsanlagen nötig die Infrastruktur des deutschen Stromnetzes anzupassen. Einerseits müssen Stromtrassen gebaut werden, die den Strom von Ballungszentren der Stromerzeugung aus regenerativen Ressourcen zu Ballungszentren des Stromverbrauchs transportieren und andererseits ist ein Ausbau der regionalen Stromnetze notwendig, um die entstehende Last in Form von Kapazitätsschwankungen zu schultern. Absolut notwendig ist es, dass der Stromaustausch in mehrere Richtungen gleichzeitig stattfinden kann.

Position der Unternehmen: Zur Erfüllung der durch die deutsche Bundesregierung geplanten Entwicklungsziele ist ein Investitionsvolumen von mehreren Milliarden Euro in den nächsten Jahren nötig. Dieses Volumen kann nur dann gefüllt werden, wenn es

genügend Unternehmen gibt, die bereit sind Investitionen zu tätigen. Da ein Großteil der Unternehmen dem Energiewandel kritisch bis feindselig gegenübersteht, ist es kein Wunder, dass die Politik im Ausblick auf Zielerreichung immer stärker dem Druck, den die Unternehmen ausüben, nachgeben.

Ausgleich wegfallender Kapazitäten: Dieser Punkt ist direkt mit der Position der Unternehmen verknüpft. Durch den Ausstieg aus Atomkraft und den ambitionierten Plänen die fossilen Kraftwerke wie Gas- und Kohlekraftwerke langfristig durch Stromproduktionsstätten aus erneuerbaren Ressourcen zu ersetzen, ist es zum Erhalt der Stromversorgung nötig, die sinkenden Kapazitäten zu substituieren, wozu selbstverständlich Investitionsbereitschaft notwendig ist.

Bürgerinitiativen: Mit Fortschritt der Energiewende wird sich zwangsläufig das Landschaftsbild Deutschlands verändern. Dies gründet zum einen im Ausbau der Stromnetze, zum anderen darin, dass immer mehr und kleinere Stromerzeugungsstätten sprießen werden im Gegensatz zur jetzigen Situation, in der wenige große, dafür aber leistungsstarke, Kraftwerke bestehen. Bereits jetzt machen sich Bürgerinitiativen breit, die vor allem gegen die Veränderungen im Landschaftsbild sind. Diese Herausforderung ist zwar nicht zwangsläufig zu meistern, trotzdem ist Deutschland immer noch eine Demokratie, bei der im Grundgedanken zumindest die Mehrheit des Volkes hinter der Regierung stehen sollte.

Wenn man von der erfolgreichen Überwindung der Herausforderungen ausgeht, bietet die Energiewende nach Erachten des Verfassers folgende Vor- und Nachteile

Sind die Problematiken der Energiespeicherung und des Ausbaus der Netzinfrastruktur überwunden so kann man im Endeffekt von einer erhöhten Versorgungssicherheit ausgehen, da Speicherbestände entstehen sollten und ein unerwarteter Ausfall der kleineren Produktionsstätten einfacher zu kompensieren ist.

Ende der weiteren Produktion von Atommüll und anderer durch Kernkraftwerke erzeugten gefährlichen Abfallprodukte.

Drastische Reduzierung der Treibhausgas-Emissionen und damit eine Senkung der Umweltverschmutzung und Schutz vor dem drohenden Klimawandel bei Beibehaltung des aktuellen Kurses.

Schonung natürlicher Ressourcen durch dramatische Verbrauchssenkungen.

Fast vollkommene energiewirtschaftliche Unabhängigkeit durch den Wegfall von Uranimport und Reduzierung des Imports anderer fossiler Brennstoffe und damit Verbesserung der nationalen Wertschöpfungsketten, die ohnehin bereits ein Alleinstellungsmerkmal der deutschen Wirtschaft darstellen.

Durch Lerneffekte mit Fortschreiten der Energiewende langfristige Senkungen der Strompreise.

Einzelne Arten der Stromspeicherung haben einen hohen Platzverbrauch und sind daher im benötigten Maße nicht in Deutschland realisierbar, man müsste also die Stromspeicherung teilweise ins Ausland übertragen.

Kurzfristig gesehen entsteht eine starke Kostenmehrbelastung insbesondere für Privathaushalte, um Maßnahmen wie das EEG zu stützen.

Kurzfristige Wachstumsabnahme und langfristige Schwächung etablierter Stromproduktionsbereiche wie Kraftwerke auf Basis fossiler Energien.

Betrachtet man die an die Energiewende angepasste Handlungsweise des Alstom Konzerns, kann man schnell feststellen, dass sie für Alstom keine Bedrohung darstellt. Ganz im Gegenteil: das prognostizierte Wachstum des Marktvolumens in allen Aktivitätsbereichen von Alstom bietet erhebliche Chancen. Nach Meinung des Autors sind zur Nutzung dieser Chancen andauernde Investitionen in Forschung und Entwicklung nötig, um den Wirtschaftstrends mit verbesserter Effizienz und geringeren Emissionen zu entsprechen.

Literaturverzeichnis

Acatech (2012): Die Energiewende finanzierbar gestalten. Effiziente Ordnungspolitik für das Energiesystem der Zukunft. Dordrecht: Springer (Acatech POSITION)

ALSTOM (2012a): ALSTOM Group Presentation November 2012

ALSTOM (2012b): ALSTOM History

URL: <http://www.Alstom.com/history/index.html> (03.08.2013)

ALSTOM (2013a): Consolidated financial statements Year ended 31 March 2013

ALSTOM (2013b): MANAGEMENT REPORT ON CONSOLIDATED FINANCIAL STATEMENTS FISCAL YEAR 2012/13

URL:

<http://www.Alstom.com/Global/Group/Resources/Documents/Investors%20document/Financial%20results/2012-2013/Annual%20results/MDA%20ENG%20FY%2012-13%20v20130521.pdf> (03.08.2013)

ALSTOM (2013c): Press Release FY 2012/13

URL:

<http://www.Alstom.com/Global/Group/Resources/Documents/News%20and%20Events/Alstom%20annual%20results%202012%202013.pdf> (03.08.2013)

ALSTOM (2013d): Alstom in Deutschland. Lösungen und Perspektiven

Bardt, Hubertus; Kempermann, Hanno (2013): Folgen der Energiewende für die deutsche Industrie

Blazejczak, Jürgen; Braun, Frauke G.; Edler, Dietmar; Schill, Wolf-Peter (2011): Ökonomische Chancen und Struktureffekte einer nachhaltigen Energieversorgung In: DIW Wochenbericht 20/11

URL: http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.372709.de/11-20.pdf

BMU (2010): Kyoto Mechanismen

URL: <http://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/kyoto-mechanismen/> (03.08.2013)

BMU (2011): Energiekonzept als Einstieg in das regenerative Zeitalter

URL:

http://www.bundesregierung.de/statisch/jahresbericht2011/Webs/Breg/jahresbericht2011/DE/Neue__Energie__fuer__Deutschland/Energiekonzept__als__Einstieg__in__das__regenerative__Zeitalter/energiekonzept-als-einstieg-in-das-regenerative-zeitalter.html
(02.08.2013)

BMU (2013): Kyoto Protokoll

URL: <http://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/kyoto-protokoll/> (28.07.2013)

BMWi (2013a): Stromnetze der Zukunft: Herausforderungen und Antworten

URL: <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Stromnetze/stromnetze-der-zukunft.html> (02.08.2013)

BMWi (2013b): Bundesbericht Energieforschung 2013

URL: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/bundesbericht-energieforschung-2013,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>
(02.08.2013)

BMWi (2013c): Pressemitteilung: Rösler legt Bundesbericht Energieforschung vor

URL: <http://www.bmwi.de/DE/Presse/pressemitteilungen,did=587268.html> (02.08.2013)

Boj/Reuters (2011): Rechnung bis 2050: Klimaschutz kostet EU-Industrie 10,8 Billionen Euro

URL: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/rechnung-bis-2050-klimaschutz-kostet-eu-industrie-10-8-billionen-euro-a-749683.html> (31.07.2013)

Bundesamt für Strahlenschutz (2013): Unfall in Fukushima Überblick

URL: <http://www.bfs.de/de/kerntechnik/unfaelle/fukushima/uebersicht.html> (02.08.2013)

Bundesregierung (2013): Forschung für die Energiewende

URL:

<http://www.bundesregierung.de/Content/DE/StatischeSeiten/Breg/WissenSchafftWohlstand/energieforschung.html> (03.08.2013)

BWE (2012): Das Erneuerbare-Energie-Gesetz (EEG)

URL: <http://www.eeg-aktuell.de/das-eeg/> (01.08.2013)

CO2 Fußabdruck (2013) In Lexikon der Nachhaltigkeit

URL: http://www.nachhaltigkeit.info/artikel/co2_fussabdruck_1568.htm (28.07.2013)

Dpa (2012): Weitere 2.400 Jobs bei RWE auf der Kippe

URL: http://www1.wdr.de/themen/archiv/sp_energiekonzerne/rweumbau100.html
(03.08.2013)

Eiselt, Jürgen (2013): Dezentrale Energiewende. Chancen und Herausforderungen.
In: Dezentrale Energiewende

Ethik-Kommission Sichere Energieversorgung 2011: Deutschlands Energiewende
– Ein Gemeinschaftswerk für die Zukunft

Fücks, Ralf (2013): Intelligent wachsen. Die grüne Revolution.

Globalmagazin 2012: Energiewende: Ausbeutung der Privathaushalte

URL: <http://globalmagazin.com/themen/klima/energiewende-ausbeutung-der-privathaushalte/> (04.08.2013)

Graßl, Hartmut (2003): Welt im Wandel. Energiewende zur Nachhaltigkeit

Hockenos, Paul (2012): The Energiewende In: Zeit Online

URL: <http://www.zeit.de/2012/47/Energiewende-Deutsche-Begriffe-Englisch> (16.07.13)

Jendrischik, Martin (2012): Industrie: Gewinner und Verlierer der Energiewende

URL: <http://www.cleanthinking.de/industrie-gewinner-und-verlierer-der-energiewende/28500/> (20.07.2013)

Kemfert, Claudia (2013a): Der Kampf um Strom. Mythen, Macht und Monopole.

Kemfert, Claudia (2013b): Standpunkt: Die Energiewende birgt enorme Chancen

URL: <http://www.bpb.de/politik/wirtschaft/energiepolitik/148996/standpunkt-die-energiewende-birgt-enorme-chancen> (04.08.2013)

Koch, Hannes; Pötter, Bernhard; Unfried, Peter (2012): Stromwechsel. Wie Bürger und Konzerne um die Energiewende kämpfen.

Merkel, Angela (2013): Rede auf dem Evangelischen Kirchentag 2013

Neumayer, Ingo (2013): Energieversorger drohen mit Stilllegungen

URL: http://www1.wdr.de/themen/archiv/sp_energiekonzerne/kraftwerke106.html
(04.08.2013)

REN21 (2013): Renewables Global Status report

URL: <http://www.ren21.net/REN21Activities/GlobalStatusReport.aspx> (03.08.2013)

Rösler, Philip (2013): Energiewende als Chance begreifen

URL: <http://www.bmwi-energiewende.de/klartext.html> (03.08.2013)

Schultz, Stefan (2013): Unrentable Kraftwerke: EU warnt vor Erpressung durch Stromkonzerne

URL: <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/eu-papier-warnt-vor-panikmache-bei-stromversorgung-a-911798.html> (03.08.2013)

ssu/dpa (2013): Energiewende: Vattenfall schreibt Milliarden auf Kraftwerke ab

URL: <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/vattenfall-schreibt-milliarden-auf-kraftwerke-ab-a-912630.html> (03.08.2013)

Starke & schwache Nachhaltigkeit (2013): In Lexikon der Nachhaltigkeit

URL:
http://www.nachhaltigkeit.info/artikel/schwache_vs_starke_nachhaltigkeit_1687.htm
(16.07.2013)

Tagesschau (2012): Vier Stromautobahnen für eine Energiewende

URL: <http://www.tagesschau.de/wirtschaft/netzausbau104.html> (03.08.2013)

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe. Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Ort, Datum

Vorname Nachname